

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

Спектр

ЛЕСТНИЦЫ



ВСЕ О КОНСТРУИРОВАНИИ
И ОФОРМЛЕНИИ ЛЕСТНИЦ

СВОИМИ РУКАМИ

ЛЕСТНИЦЫ

Москва
Аделант
2001

ББК 38.635

УДК 696/697

Лестницы. ООО «Арфа СВ», 2001, 192 с.

ISBN 5-89691-029-0

Настоящая книга адресована той категории читателей, которая интересуется вопросами изготовления лестниц для своего жилища. Внимательно прочитав книгу, можно собственными силами сконструировать любой тип лестницы, который наиболее подходит к конкретному жилищу, продумать собственный дизайн, сделать необходимые расчеты. Даже в том случае, если задача сделать лестницу и не стоит на повестке дня, все равно советуем прочесть содержание предлагаемой книги и войти в увлекательный мир лестниц.

Составитель Левадный В.С.

Редактор Левадная В.А.

Художники: Панова Т.Г., Петрова А.В.

Художественное оформление обложки В. Станков

Ответственный за выпуск Яценко В.А.

Подписано в печать 26.05.98.

Формат 84x108/32. Бумага газетная.

Печать высокая. Тираж 5 000 экз.

Заказ № 162.

Лицензия ЛР № 065405 от 1.09.97.

ООО «Арфа СВ»

109316, Москва, Стройковская ул., 12, корп. 2.

При участии ЗАО «АСТВ»

ФГУП Владимирская книжная типография
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

Качество печати соответствует
качеству представленных диапозитивов

ISBN 5-89691-029-0

© ООО «Арфа СВ»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Раздел I. Основные термины	7
Раздел II. Назначение лестниц	9
Раздел III. Материалы, применяемые при изготовлении лестниц	11
Раздел IV. Инструмент для изготовления деревянных лестниц	16
Раздел V. Заготовка материалов для изготовления деревянной лестницы	21
Раздел VI. Основные рекомендации для сооружения лестниц	25
Раздел VII. Виды лестниц	28
Раздел VIII. Выбор вида лестницы	36
Раздел IX. Элементы лестниц	39
Раздел X. Способы соединения деталей	44
Правила склеивания	56
Деревянные клееные конструкции	57
Раздел XI. Изготовление лестниц с тетивами	60
Раздел XII. Изготовление лестниц на косоурах	87
Раздел XIII. Наружные лестницы	103
Раздел XIV. Винтовые лестницы	117
Раздел XV. Лестницы для подвальных помещений	135
Раздел XVI. Изготовление перил	142
Раздел XVII. Изготовление проема в междуэтажном перекрытии для установки лестниц	157
Раздел XVIII. Отделка лестниц	159
Виды отделки	160
Методы испытания лакокрасочных покрытий	163
Определение адгезии покрытия с древесиной	164
Определение твердости лакокрасочного покрытия	164
Определение свойств покрытий по истиранию	165
Определение блеска (глянца)	165
Нанесение лакокрасочных материалов ручными инструментами	166
Раздел XIX. Основные приемы и способы работы с древесиной при изготовлении и ремонте лестниц	171
Раздел XX. Ремонт лестниц	179

ВВЕДЕНИЕ

С древнейших времен человек испытывал необходимость перемещения с одного уровня на другой. Сначала он пользовался наклонными стволами деревьев, где сучья выполняли роль ступеней, а длинные ветви — роль перил. Затем по аналогии начал сооружать простейшие конструкции лестниц из подручных материалов, которые в своих принципиальных чертах сохранились и до сегодняшнего дня (рис. 1). Конечно, сейчас лестницы — это зачастую произведения искусства, украшение домов. Особенно большой простор для творчества в этой области открывается при частном строительстве, которое в последнее время развивается все интенсивнее. Как правило, дома, дачи строят в несколько этажей, с подвальными помещениями, мансардами и, конечно, важное место отводится лестницам, которые служат не только для удобства перемещения с одного этажа на другой, но и, являясь украшением дома, подчеркивают вкус и индивидуальность владельца. Применение типовых лестниц не всегда возможно, поэтому цель этой книги — рассказать читателю о тех видах лестниц, которые наиболее часто применяют в индивидуальном строительстве.

Лестницы, описанные в данной книге, можно изготовить собственными руками или заказать в столярной мастерской.

Миллионы людей сегодня увлекаются конструированием и изготовлением мебели, поэтому книга призвана помочь именно таким энтузиастам.

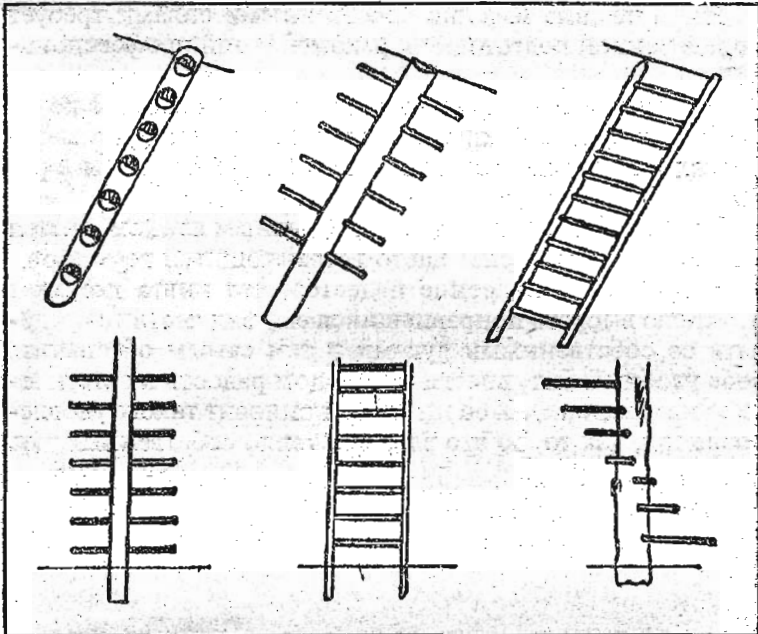


Рис. 1. Простейшие конструкции лестниц, известные с древности

Имея небольшую сноровку, а самое главное — желание, прислушиваясь к советам профессионалов, можно добиться впечатляющих результатов как при оборудовании новой квартиры, так и при ремонте или реконструкции старой.

Такие работы доставляют многим людям моральное удовлетворение, позволяют любоваться результатами своего труда, экономят материальные средства, позволяют осуществить заветное желание, а самое главное, устраняют зависимость от профессионалов, которых иногда приходится долго ждать, а их услуги обходятся недешево.

Рыночная экономика дала толчок развитию широкой сети специализированных магазинов, предлагающих изделия и инструменты на любой вкус. Открылся широкий доступ к продукции иностранных фирм, которую можно приобрести в торговой сети или заказать по каталогу. Как правило, сборка, установка таких изделий не требует особой квалификации.

Изготовление изделий собственными силами требует определенной подготовки и рекомендаций профессионалов.

В этой книге рассказывается о тех видах работ, с которыми придется столкнуться домашнему мастеру, о материалах и инструментах, которые будут необходимы в работе.

Книга написана простым и доступным языком, дается расшифровка наиболее часто встречающихся терминов.

Автор книги искренне надеется, что книга поможет читателю выбрать понравившийся ему вид лестницы, сделать ее собственными руками и тем самым обеспечить себе удобный быт, внести в свой дом радость и эстетическое наслаждение. Ибо ничто не приносит такого удовлетворения, как то, во что вложено тепло собственных рук.

Раздел I

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В КНИГЕ

Лестничный марш — наклонная часть лестницы, состоящая из ряда ступеней, которая соединяет между собой две площадки.

Проступь — горизонтальная часть ступени.

Ширина проступи — расстояние между передними кромками соседних ступеней.

Подступенок — вертикальная часть ступени.

Высота подступенка — расстояние по вертикали между верхними плоскостями двух соседних ступеней.

Этажная лестничная площадка — это площадка в начале или в конце лестницы, расположенная на уровне пола.

Промежуточная площадка — площадка, расположенная между двумя маршами.

Перила — часть лестницы, предназначенная для ограждения лестничных маршей и площадок.

Поручень — наклонная часть перил, устанавливаемая на стойках.

Стойки перил — вертикальная часть ограждения.

Опорная балясина — стойка в начале и в конце марша.

Баллюстрада — конструкция перил одного лестничного марша, состоящая из балясин и поручней.

Средняя линия марша — воображаемая линия пути, по которому наиболее удобно передвигаться по лестнице.

Уклон лестницы — отношение высоты подступенка к ширине проступи.

Тетива — несущая балка лестничного марша, к которой ступени крепятся сбоку.

Косоур — несущая балка лестничного марша, к которой ступени крепятся сверху.

Забежные ступени — это ступени, у которых нормальная ширина соблюдается только в средней линии марша. Внутренний край у них уже, а наружный шире.

Высота поручня — расстояние по вертикали от верхней плоскости ступени до верха поручня.

Многомаршевые лестницы — лестницы, у которых имеется более двух маршей.

Четвертьоборотная лестница — конструкция, у которой поворот происходит на 90° .

Полуоборотная лестница — конструкция, у которой происходит поворот на 180° .

Круговая лестница — проект лестницы, где поворот совершается на 360° .

Раздел II

НАЗНАЧЕНИЕ ЛЕСТНИЦ

Лестница предназначена для более быстрого и удобного перемещения из одного уровня (этажа) на другой. Но наряду со своим прямым предназначением лестница выступает и как декоративный элемент, формирующий интерьер и связывающий нижнее и верхнее пространство дома или территории, прилегающей к дому.

Практически лестницами человечество начало пользоваться со времен первых поселений. По мере развития архитектуры зданий развивалась и совершенствовалась архитектура и конструкция лестниц.

Описание лестниц можно увидеть в древних рукописях, рассказывающих о строительстве пирамид в Древнем Египте, в греческих храмах, античных театрах. В средние века создавались специальные лестничные гильдии, которые передавали секреты строительства лестниц из поколения в поколение. Сооружение винтовых лестниц, которые в средние века применялись при строительстве в башнях, требовало специального математического расчета.

В эпоху позднего возрождения и барокко лестницы были, помимо основного назначения, элементами пышного декоративного убранства во дворцах.

Основным элементом декоративной отделки лестниц служили перила. От конструкции и формы перил в основном зависел вид лестницы, а во многом и архитектура здания и подходов к нему.

Английский поэт, архитектор и дипломат, сэр Генри Уоттон в 1624 году писал: «Сделать хорошую лестницу — сложная архитектурная задача». Его советы строителям лестниц до сих пор актуальны. В своих советах сэр Генри Уоттон рекомендует хорошо освещать лестницу, чтобы никто не мог случайно упасть или споткнуться, оставлять достаточно места над головой, «чтобы поднимающемуся человеку хватало воздуха». Особенно он подчеркивал значение широких ступеней и небольшого уклона, «так как ноги наши сильнее устают при подъеме, чем при спуске».

Эти советы до настоящего времени лежат в основе проектирования лестниц.

В начале XX столетия преобладали массивные поручни и балюстрады, которые своей роскошью и массивностью определяли общий вид лестницы.

И в современном строительстве конструктивному решению и декоративной отделке лестниц придается большое значение. Современным лестницам характерны удобство, надежность и эстетическое оформление.

Лестницы в значительной степени определяют облик территории, особенно когда они расположены в подходящих местах и дополнены посадками деревьев, различными растениями, ящиками с цветами и продуманным освещением. Немаловажное значение имеют такие факторы, как расположение лестницы, ее доступность, надежность и эстетическое оформление. Минимальная нагрузка, которую должна выдерживать лестница, должна быть не меньше 180–200 кг. Многие лестницы делают открытыми, поэтому очень важны их формы, пропорции, отделка, цветовое решение и освещение.

Раздел III

МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЛЕСТНИЦ

Для изготовления лестниц используются самые различные материалы. Лестницы, применяемые в промышленном и жилищном строительстве, выполняются из железобетона. Такие лестницы изготавливаются в заводских условиях, так как выполнить расчет арматуры, изготовить арматурный каркас, подготовить бетон и соблюсти технологию укладки и пропарки бетона в домашних условиях практически невозможно.

Бетонные лестницы, изготовленные в домашних условиях, в основном применяются как дворовые, используя естественный рельеф местности.

Железобетонные лестницы для улучшения эстетического вида могут отделываться различными материалами. Для отделки бетонных лестниц применяют полированные мраморные плиты, полированный гранит, мозаичное покрытие, бетон с открытым слоем гравия, керамическая и глазурованная плитка.

Для изготовления дворовых лестниц применяются самые различные материалы: часто их изготавливают из металла, который покрывается антикоррозийным покрытием. В некоторых случаях для изготовления дворовых лестниц используется строительный кирпич, дерево. В случае использования древесины для изготовления дворовых лестниц, необходимо применять защитные покрытия.

При подборе материала, из которого состоят ступени дворовых лестниц, следует учитывать, что в зимний период на ступенях лестниц происходит обледенение и лестница становится небезопасной в эксплуатации. Поэтому надо учитывать тот фактор, что зимой периодически появляется необходимость скалывать ледяное покрытие, при этом возможно повреждение ступеней. При выборе материала для ступеней следует учитывать его безопасность при эксплуатации и в летнее время. С этой целью, например, при изготовлении металлических лестниц для ступеней используют рифленую листовую сталь.

Лестницы, применяемые в жилых помещениях внутри здания при малоэтажном строительстве часто выполняются из дерева или из металла. Обработка стали в домашних условиях предполагает наличие специального инструмента и оборудования, которое не всегда есть под рукой.

Древесина легко обрабатывается в домашних условиях и при правильном использовании лакокрасочных материалов дает дополнительный декоративный эффект. Кроме того, в изделиях из дерева проще производить соединение деталей.

Для изготовления деревянных лестниц применяют древесину хвойных пород. Лучше всего изготовить лестницу из дубовых досок. Такие лестницы прочны, долговечны, а при правильной обработке дают красивую структуру.

Однако древесина из дуба стоит дороже, чем древесина из хвойных пород и сложнее в обработке (особенно вручную).

Поэтому чаще при изготовлении деревянных лестниц используют древесину хвойных пород.

Для изготовления тетивы и подступенков можно применить древесину из ели, пихты, сосны, лиственницы. Однако такая древесина мало подходит для изготовления ступеней, так как она слишком мягкая и быстро изнашивается. Особенно не рекомендуется применять для изготовления ступеней древесину из ели. Хороша для изготовления лестниц древесина тропических пород:

- махагониево (красное) дерево;
- орегонская сосна;
- араукария (бразильская сосна).

В любом случае при выборе материала для изготовления лестницы необходимо тщательно отбирать доски; **желательно без сучков**; текстура дерева должна быть хорошо видна. Такие лестницы после покрытия их лаком или морилкой (которые хорошо подчеркивают рисунок), имеют очень хороший вид и являются украшением интерьера квартиры. Для этой цели желательно использовать **клееную древесину**.

Наряду с древесиной при строительстве лестниц применяют также **древесно-стружечные и древесно-волоконистые материалы**, например, плиты, склеенные из древесных стружек или волокон с использованием вяжущих средств. Эти материалы для улучшения их эстетического вида покрывают шпоном (под натуральную древесину) и покрывают лаком. Для этой цели могут применяться и восковые пасты или мастики на органической основе. Обработанные таким образом лестницы имеют более эстетичный вид, чем окрашенные.

Теперь рассмотрим свойства некоторых видов древесины, применяемой для строительства лестниц.

Древесина из дуба отличается прочностью и долговечностью, хорошо подвергается прогибанию. Она имеет повышенную стойкость к гниению. Доски из дуба хорошо полируются, при этом получается красивая структура. Однако в связи с повышенной твердостью дуба его обработка трудоемка. При забивании гвоздей или шурупов в дубовые доски необходимо производить предварительное сверление отверстий, так как возможно раскалывание доски или загиб гвоздей.

Лиственница отличается наибольшей прочностью и твердостью по сравнению с другими хвойными породами, поэтому обработка ее довольно трудоемка. Доски из лиственницы имеют высокую плотность древесины и обладают повышенной стойкостью против гниения, устойчивы против грибковых заболеваний. Цвет древесины красновато-бурый. Соединение гвоздями или шурупами также затруднительно, возможно раскалывание.

Пихта. Древесина пихты белая, со слабым желтоватым или бурым оттенком, по физическим свойствам близка к

древесине ели, обладает мягкими физико-механическими свойствами. Обрабатывается легко. Однако следует учесть, что сучья в досках из пихты легко выпадают. Древесина трудно обрабатывается антисептическими материалами и очень подвержена гниению, поэтому применение для наружных работ нежелательно.

Сосна. Древесина из сосны мягкая, достаточно легко обрабатывается, обладает достаточно высокими физико-механическими свойствами. Имеет цвет желтовато-белый, легко пропитывается антисептиком, поэтому может применяться для наружных изделий.

Ель — мягкая, но тяжело обрабатывается в связи с высокой сучковатостью. Трудно пропитывается антисептиком, быстро высыхает, имеет малую смолистость, хорошо клеивается.

Древесина кедра — легкая, мягкая в обработке, при этом обладает высокой прочностью. По стойкости против гниения превышает древесину из ели и пихты.

Древесина из махагониевого (красного) дерева обладает высокой прочностью, твердая, почти не коробится и не растрескивается, имеет красивую текстуру, имеет буроватый или коричнево-красный оттенок. Плотность древесины невысокая.

При изготовлении лестниц из древесины следует ее **высушить** до той степени влажности, при которой лестница будет эксплуатироваться. В связи с тем, что изделия из дерева при изменении влажности **подвержены короблению при высыхании, а при увеличении влажности разбуханию**, их следует после изготовления обработать влагозащитными материалами. Сушку досок лучше всего производить естественным путем **в тени или под навесом**, при этом доски складываются таким образом, чтобы между ними была **воздушная прослойка**. Для этого доски укладываются штабелями с **прокладками** из сухих брусков. Если доски сушить на солнце, то они обязательно покоробятся, так как поверхность, обращенная к солнцу быстро

высыхает, а поверхность, находящаяся в тени, остается влажной. Для естественной сушки лучше всего подходят: **чердак, сарай, любой навес**, но в обязательном порядке это место должно **хорошо проветриваться**. Можно производить сушку досок при повышенной температуре, однако и в этом случае должна быть **хорошая вентиляция**. Следует учесть, что при сушке, особенно интенсивной, древесина может растрескиваться. Особенно подвержены растрескиванию дуб, из хвойных пород — ель, сосна, пихта, кедр. Лиственница растрескивается меньше. Растрескивание древесины происходит на концах досок, поэтому доски должны быть **длиннее, чем** предполагаемое изделие, так как после сушки возникнет необходимость отпиливания растрескавшихся концов.

Для ускорения процесса сушки досок их иногда устанавливают на кромки. Однако при таком способе сушки досок они больше подвергаются короблению.

Раздел IV

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ ЛЕСТНИЦ

Основным плотницким инструментом, как и прежде, является **топор** (рис. 2, фрагмент 1). Топоры бывают кованые и литые.

Литые топоры, как правило, делаются более тяжелыми и массивными. Кованые имеют более тонкое лезвие, широкий обух и меньший вес. При приобретении топора необходимо проверить, совпадает ли направление отверстия для топорища с лезвием. Иначе правильная посадка топорища будет затруднительна. Желательно проверить равномерность толщины лезвия.

Топорище лучше всего делать из березы или груши, располагая годовые слои древесины по направлению лезвия.

Для более плотной посадки топора применяют расклинивание топорища. Чтобы клин прошел в топорище и не перекосил топора, щель для него нужно предварительно пропиливать. Клин должен иметь параллельные кромки и небольшое заострение на конце. Такие клинья не выжимаются обратно. При забивании клина в топорище без пропила часто получается перекос и таким топором работать неудобно. Точить топор нужно наждачным кругом так, чтобы получилась выгнутая фаска. Прямая фаска после неоднократного подтачивания становится выпуклой и топор, даже будучи острым, начинает отска-

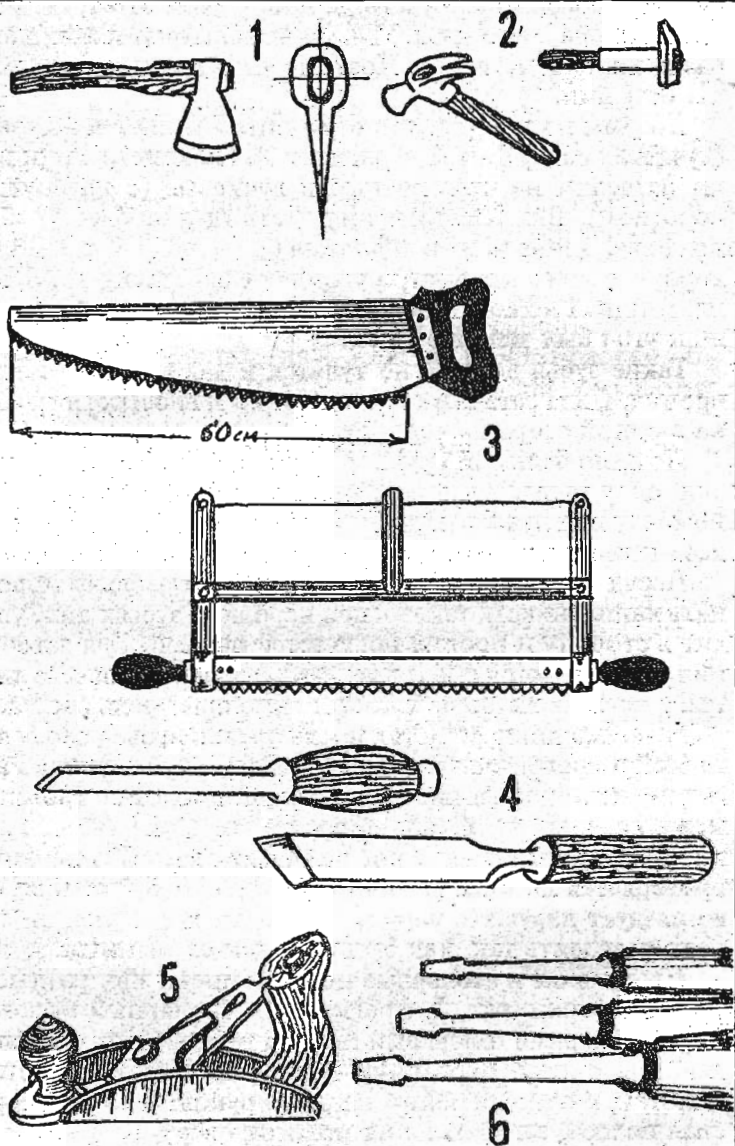


Рис. 2. Инструменты для обработки дерева:
 1 — топор; 2 — молоток; 3 — ножовка (лучковая пила); 4 — долото и
 стамеска; 5 — рубанок; 6 — отвертки

кивать, особенно от сухого дерева. Самая ответственная часть топора — его углы. Углами выкалывают и зачищают пазы, шипы и четверти. Поэтому углы должны быть всегда острыми.

Вторым по важности инструментом является **ножовка** (лучковая пила) (рис. 2, фрагмент 3). По конструкции пилы разделим на ножовочные и лучковые (с натянутым полотном). Для изготовления лестниц наиболее удобна ножовка. Длина ножовки должна быть около 60 см. Более короткие ножовки быстро утомляют работающего. Зубья плотницкой ножовки надо протачивать так, чтобы режущий угол был меньше 45° .

Такие зубья дольше не тупятся и дают более точный пропи́л. Пила затачивается наклонно к плоскости полотна с одной стороны через зуб.

Помимо большой крупной ножовки необходимо иметь еще одну пилу для поперечного пиления — мелкозубую ножовку или лучковую пилу для лучшей подгонки соприкасающихся **деталей**.

Перед заточкой зубья пилы нужно обязательно выровнять напильником, так как при неровных зубьях пилу уводит в сторону и пропи́л получается рваный. Для заточки пил рекомендуется применять **два напильника**, сначала личный, затем бархатный, который выполняет роль оселка.

Разводка пилы делается после правки зубьев перед заточкой и проводится только специальной разводкой. Развод не должен превышать двух толщин полотна. Разводку можно сделать и самому, прорезав ножовкой по металлу пропи́л в стальной пластине на глубину зуба. Развод пилы проверяется на глаз. Если при разводке зуб сломался, то не следует нарушать порядок разводки и следующий зуб надо разводить так, как был разведен сломанный.

Плотницкие и столярные молотки имеют квадратные и плоские бойки (рис. 2, фрагмент 2). Столярный молоток от расщепления головками гвоздей при промахах должен иметь рукоятку, **окованную металлом**. Надежно крепит молоток, с одновременно защитой рукоятки, металлическая полоса, загибаемая на молоток сверху.

При долблении пазов для ступеней лестницы и крепления лестницы пользуются **плотницким долотом**, способным выдержать удары большой силы (рис. 2, фрагмент 4). Такое долото имеет хвостовик, на который насаживается

деревянная, окованная в торце металлическим кольцом ручка.

Рукоятки для столярных стамесок и долот лучше всего делать из **бука или березы**. Длина рукояти должна составлять не менее 16 см, чтобы было удобно работать двумя руками.

Хвосты столярных долот и стамесок забивают в точно просверленные отверстия так, чтобы совпадали оси рукояток и инструмента.

Вместо просверливания отверстий их можно прожигать раскаленным хвостом самого инструмента. Такие прожженные отверстия (на $\frac{4}{5}$ длины хвоста) плотно обжимают все неровности хвоста и равномерно передают удар от рукоятки на режущую часть.

Сверху на рукоятку рекомендуется набить кусок толстой подошвенной кожи, чтобы предохранить дерево от раскалывания. Наиболее применяемые долота и стамески имеют ширину лезвия от 2 до 25–30 мм.

Долото затачивают под углом 25° , а стамески от 15° до 25° . Долбление отверстий и гнезд при помощи долота можно с успехом заменить **сверлением**. Оно требует значительно меньших усилий и времени и в опытных руках дает хороший результат. Для образования прямых углов просверленное отверстие приходится расчищать. Отверстия в древесине до 12 мм рекомендуется делать металлорежущим сверлами, заточенными под углом 60° . Отверстия от 12 до 20 мм необходимо рассверливать спиральными коловоротными бурами, а свыше 20 мм — специальными плоскими сверлами (перками), по форме напоминающими лопатку.

Инструменты для строгания, **рубанки** (рис. 2, фрагмент 5) бывают металлические и деревянные. Металлические хуже скользят по дереву, но мало изнашиваются. Они обладают хорошими зажимами. Это делает их очень удобными в работе. Особенно хороши металлические рубанки при работе с материалом, уже бывшем в употреблении, что в индивидуальном строительстве случается очень часто.

Ножи строгального инструмента затачиваются под углом, зависящим от влажности и твердости обрабатываемой древесины. Для влажного и мягкого материала угол заточки составляет $30-35^\circ$, для сухого и твердого — $40-45^\circ$.

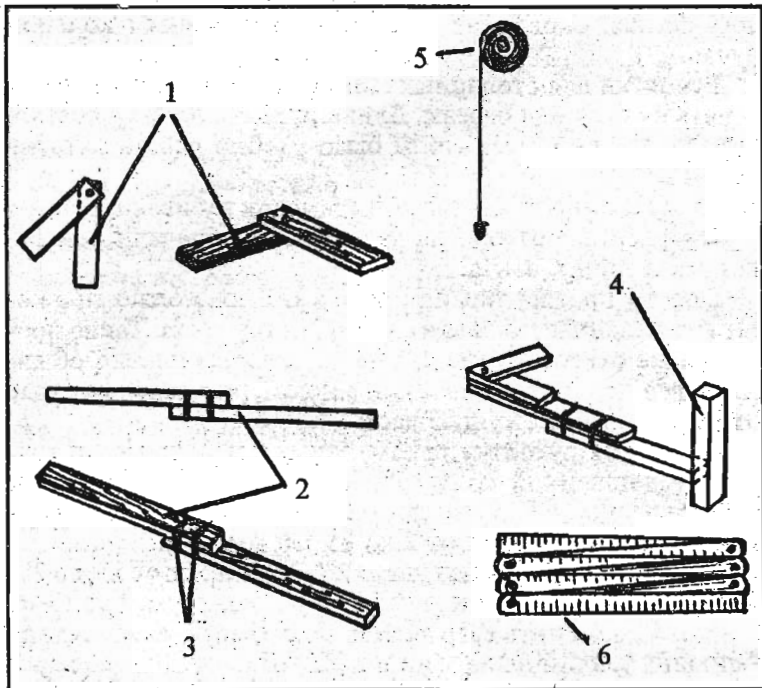


Рис. 2А. Разметочный инструмент:

1 — угольник; 2 — раздвижная измерительная рейка; 3 — резиновые колечки; 4 — стойка; 5 — отвес; 6 — складной метр

И, конечно, **отвертки** (рис. 2, фрагмент 6).

Помимо перечисленного инструмента необходимо иметь набор отверток, шнур длиной не менее 5 м, отвес, угольник, складной метр и рулетку (рис. 2А).

Кроме того, желательно иметь электродрель, фрезерную пилу, специальный верстак для обработки древесины.

При строительстве дворовых лестниц дополнительно понадобятся: мастерок, ящик для раствора, лопата, строительный уровень.

Раздел V

ЗАГОТОВКА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕРЕВЯННОЙ ЛЕСТНИЦЫ

После определения вида лестницы и ее геометрических размеров необходимо подобрать материалы для ее изготовления.

Древесина поступает в розничную торговлю в виде бревен или пиломатериалов, которые, в свою очередь, бывают обрезные и необрезные. Для выбора готовых пиломатериалов следует знать зависимость их ширины от толщины, обусловленных ГОСТом. Согласно ГОСТу пиломатериалы толщиной от 13 до 45 мм называются досками, а от 50 до 250 мм — брусками. Выбор пиломатериалов можно осуществлять по следующей таблице:

Наименование	Толщина, мм	Макс. ширина, мм	Наименование	Толщина, мм	Макс. ширина, мм
Доски	13	150	Брус	50	250
	16	180		60	250
	19	200		70	250
	25	250		75	250
	32	250		100	250
	40	250		150	250
	45	250		200	250
				250	250

Градация пиломатериалов по длине лежит в пределах от 1 до 6,5 м через каждые 0,25 м.

Примечание: Пиломатериалы с длиной более 6,5 м поставляются по специальному заказу.

Из приведенной таблицы видно, что обрезные пиломатериалы имеют максимальную ширину 250 мм. Однако при изготовлении лестницы часто требуется ширина доски гораздо больше, чем предусмотрено ГОСТом. Поэтому приходится или наращивать доску склеиванием или изготавливать доски большей ширины из бревен. Бревна распиливают на пилораме, при этом ширина пиломатериалов будет зависеть от диаметра бревен, а толщина задается в зависимости от потребности. Необходимо знать, что пиломатериалы лучше всего заготавливать зимой или поздней осенью, так как в это время года в стволе деревьев меньше всего влаги. Наиболее ценная древесина получается из нижней (комлевой) части ствола, где практически отсутствуют сучки. Эту часть ствола используют для получения высококачественных досок.

Из полученной после пилорамы необрезной доски, имеющей со стороны вершины ствола более узкую часть, изготавливают доски с ровными параллельными гранями (обрезную доску). Лучше всего эту работу выполнять на станке с дисковой пилой. Для этого обрезается одна грань доски, а затем по упору, настроенному на необходимую ширину доски, обрезается вторая грань, с учетом припуска на **обработку пиломатериалов**. Острожку необрезных досок по граням можно выполнить и вручную. Для этого вначале необходимо сделать разметку граней по всей длине доски.

Для того, чтобы получить ровную по всей длине доски грань, поступают следующим образом: по обоим концам доски при помощи метра или линейки делают отметки точек, соответствующих углам прямоугольника пласти будущей доски. От точек одной грани, расположенных на противоположных по длине концах доски, натягивается шнур, обильно смазанный мелом. Затем шнур оттянуть вверх на расстояние 30–40 мм от доски и резко отпустить. От удара о доску шнур оставит ровную меловую линию на пласти, соответствующую линии грани доски. По этой линии производят черновую острожку доски топором (с

учетом припуска для чистовой обработки), а затем производится чистовая обработка рубанком и фуганком.

Аналогично обрабатывается и другая сторона пласти доски.

До начала обработки пиломатериалов следует **знать содержание влаги**, находящейся в них. Причина здесь та, что изделия, выполненные из влажной древесины, подвержены короблению при высыхании.

Влажность доски, применяемой для изготовления лестницы, должна зависеть от влажности среды, в которой будет эксплуатироваться изделие.

Для лестниц, находящихся в жилых помещениях влажность древесины должна быть **в пределах 8–10%**. Такая древесина считается сухой, а для наружного применения может использоваться древесина полусухая с влажностью до **18–20%**.

Основным и самым надежным способом определения влажности древесины является замер электровлагометром. Действие этого прибора основано на принципе изменения электропроводности древесины в зависимости от ее влажности. При измерении влажности **иглы** электровлагометра вводят в древесину и пропускают через них электрический ток. По шкале прибора определяется показатель влажности древесины в местах введения игл.

При отсутствии электровлагометра влажность древесины можно определить по ее плотности. Предлагается использовать следующую таблицу:

Порода	Плотность, кг/м ³		Порода	Плотность, кг/м ³	
	Сырое	Сухое		Сырое	Сухое
Бук	970	710	Лиственница	830	590
Дуб	1025	750	Пихта		
Ель	790	450	Сосна	890	470
Кедр	880	440		800	520

Примечание: в графе «сырое» указана плотность свежесрубленных пиломатериалов. Для того, чтобы определить влажность древесины указанным способом, достаточно взвесить кусок пиломатериала, а затем по имеющемуся объему сравнить с показаниями в таблице.

Опытные мастера определяют влажность древесины на глаз, на цвет, по стружке. (Стружка сухой древесины при сминании ее рукой крошится, а мокрой сминается). Однако эти методы являются приблизительными и подвластны только мастерам высокой квалификации. Начинающему мастеру следует применять первые два способа.

Если влажность древесины превышает необходимые пределы, пиломатериалы следует досушивать.

Раздел VI

ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СООРУЖЕНИЯ ЛЕСТНИЦ

Лестница — очень важный элемент дома или квартиры, поэтому она должна отвечать ряду нормативных требований, а именно:

1. Все помещения, находящиеся выше уровня пола 1-го этажа и предусматривающие нахождение в них (временно или постоянно) людей, должны оборудоваться **минимум одной лестницей**.

На случай пожара или стихийных бедствий предусматриваются **дополнительные лестницы**, которые могут быть приставными или складными.

2. Лестницы должны хорошо освещаться, особенно первая и последняя ступени; выключатели должны быть **легко доступны**.

3. Ширина лестничного марша для основных лестниц **не должна быть меньше 1 м** (допускается 0,8 м).

4. Все лестницы, имеющие количество ступеней больше трех (кроме приставных), должны оборудоваться прочными и надежными перилами, высота которых должна быть не менее 90 см. Окна, прилегающие к лестницам, **должны быть ограждены**.

5. Размеры ступеней должны подбираться таким образом, чтобы перемещение по лестнице было безопасным. Для жилых помещений высота ступени (подступен-

ка) не должна быть больше 20 см, а ширина ступени (проступи) не должна быть меньше 25 см; для забежных ступеней в зоне прохода ширина ступени не должна быть меньше 20 см. Уровень последней ступени должен совпадать с уровнем пола этажа, на который эта лестница установлена.

6. В местах скопления детей открытые лестницы строят таким образом, чтобы расстояние в свету между ступенями не превышало 12 см, а между стойками перил не должно быть больше 10 см. В противном случае необходимо предусматривать дополнительные ограждения.

7. Лестница должна иметь свободный проход, а в случае расположения лестницы непосредственно за дверью должна быть оборудована площадка с шириной не менее ширины двери.

8. Лестницы должны выдерживать нагрузку не менее 180–220 кг, а перила лестниц — не менее 100 кг.

9. Материалы, применяемые для строительства лестниц, должны соответствовать стандартам. Для сооружения ступеней нельзя применять материалы с низким коэффициентом трения (скользкие). В противном случае должны использоваться покрытия ступеней, препятствующие скольжению. С этой же целью на деревянные передние кромки проступей прибивают профильные накладки.

10. Уклон лестницы не должен превышать 38° для жилых помещений. В противном случае передвигаться по такой лестнице будет затруднительно. Для многоквартирных домов допускается уклон до 45° . Уклон одного лестничного марша по всей длине должен быть постоянным.

11. Высота всех ступеней должна быть одинакова. Отклонение по высоте ступени не должно превышать 0,5 см.

12. Расстояние между лестничным маршем и стеной или между лестничной площадкой и стеной не должно превышать 5–6 см.

13. В случае возможного нахождения людей под лестничным маршем лестницы надо изготавливать закрытыми (с подступенками) и подшивать снизу.

14. При сооружении криволинейных лестниц (лестницы с забежными ступенями) радиус кривизны в средней линии лестницы не должен быть меньше 30 см.

15. Высота прохода, то есть расстояние между ступенью и потолком или балкой, не должно быть меньше 2 м.

16. При строительстве зданий с двумя и больше этажами основные лестницы, связывающие этажи, должны иметь один общий пролет, который непосредственно связан с лестницей, ведущей на чердак.

17. В зданиях, где имеется более 2-х этажей, лестницы должны быть изготовлены из негорючих материалов.

Раздел VII

ВИДЫ ЛЕСТНИЦ

Виды лестниц зависят от размеров здания, его отдельных помещений, а также от их назначения.

В зависимости от размеров и планировки помещения лестницы могут быть одно — или двухмаршевыми.

Маршем называется непрерывный ряд ступеней. Если в марше более 10 ступеней, то подниматься по такой лестнице не очень удобно, поэтому марш делят на две части и отделяют их друг от друга промежуточной площадкой. Лестницы условно можно разделить на прямые (рис. 3 варианты 1 и 2) и поворотные. Самыми простыми лестницами являются лестницы с прямолинейными маршами. Такие лестницы легки в изготовлении, прочны и удобны в эксплуатации.

Двухмаршевые лестницы наиболее целесообразно изготавливать с правосторонними маршами, а число ступеней одинаковыми.

Правая лестница — это лестница, у которой подъем происходит по часовой стрелке. Если же движение по лестнице происходит против часовой стрелки, то такие лестницы называются **левыми**. При проектировании двухмаршевых лестниц следует учитывать, что высота между двумя маршами или между маршем и потолком не должна быть меньше 2 м. Это делается для того, чтобы взрослый человек имел свободный проход. Ширина марша должна быть не менее 600 мм, высоту поручня не менее

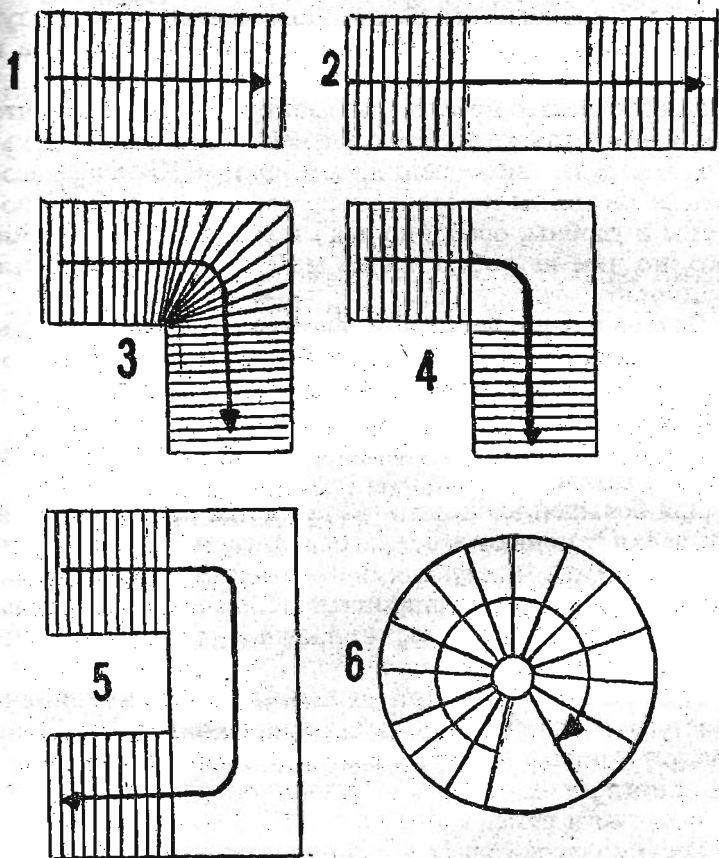


Рис. 3. Виды лестниц:

1 — прямая одномаршевая лестница; 2 — прямая двухмаршевая с промежуточной площадкой; 3 — поворотная с забежными ступенями; 4 — четвертьоборотная правая с промежуточной площадкой; 5 — полуоборотная правая с промежуточной площадкой; 6 — винтовая лестница

900 мм (высотой поручня считается расстояние по вертикали от проступи до верха поручня).

Двухмаршевые лестницы могут быть прямые и поворотные. В зависимости от угла поворота лестницы могут подразделяться на **полуоборотные, четвертьоборотные и круговые**.

Преимущество поворотных лестниц состоит в том, что при одной и той же высоте ступеней они занимают меньшую площадь в помещении, чем прямые. Однако поворотные лестницы по сравнению с прямыми не так безопасны и удобны, особенно для стариков и детей. Кроме того, по ним неудобно носить мебель и другие тяжелые крупногабаритные вещи.

Двухмаршевые лестницы, у которых первый марш ведет к площадке, а над площадкой сооружаются два марша в противоположном направлении, называются **распашными**.

Если в лестнице больше 2-х маршей, то такие лестницы называются **многомаршевыми**.

Для большей экономии места иногда промежуточные площадки заменяют **забежными ступенями** (рис. 3, вариант 3). Забежными ступенями называются такие ступени, у которых нормальная ширина ступени соблюдается только в средней части. Внутренний край ступени выполняется уже, а наружный — шире.

При изготовлении криволинейных лестниц ширина проступи на узком конце не должна быть меньше 10 см. Следует учитывать, что на лестнице с забежными ступенями нога не ощущает достаточной опоры, поэтому они применяются реже.

Лестница, состоящая из одних забежных ступеней, называется **винтовой** (рис. 3, вариант 6). Такие лестницы чаще всего изготавливаются из металла или из дерева. Хотя винтовые лестницы и занимают минимум места, они крайне неудобны в эксплуатации и поэтому применяются реже прямолинейных. Часто винтовые лестницы выполняют роль вспомогательных (в помощь основной лестнице). К тому же, такие лестницы сложны в изготовлении.

Итак, на рисунке 2 даны:

1. Прямая одномаршевая лестница.

2. Прямая двухмаршевая лестница с промежуточной площадкой.
3. Поворотная лестница с забежными ступенями.
4. Четвертьоборотная правая лестница с промежуточной площадкой.
5. Полуоборотная правая лестница с промежуточной площадкой.
6. Винтовая лестница.

Выбор вида лестницы зависит от многих факторов и в первую очередь от места расположения проема в перекрытии.

Прямые одномаршевые лестницы обычно бывают очень крутыми и применяются реже. Большой частью они бывают приставными.

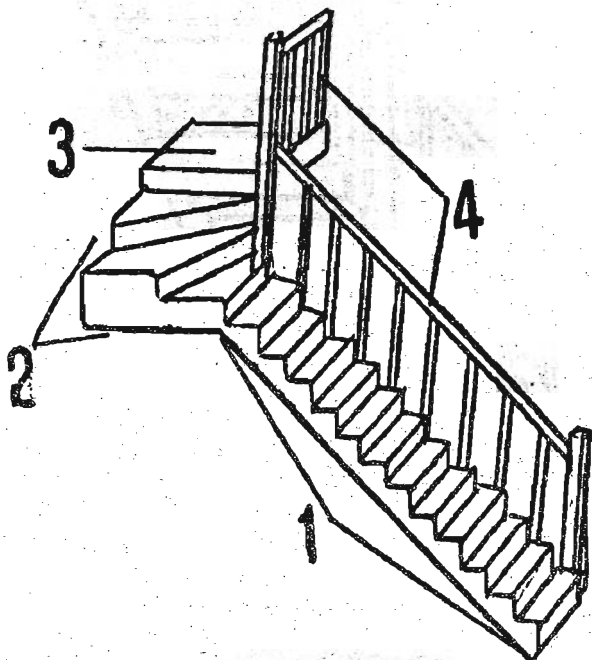


Рис. 4. Правая четвертьоборотная лестница с забежными ступенями:
1 — марш лестницы; 2 — участок забежных ступеней; 3 — площадка; 4 — перила

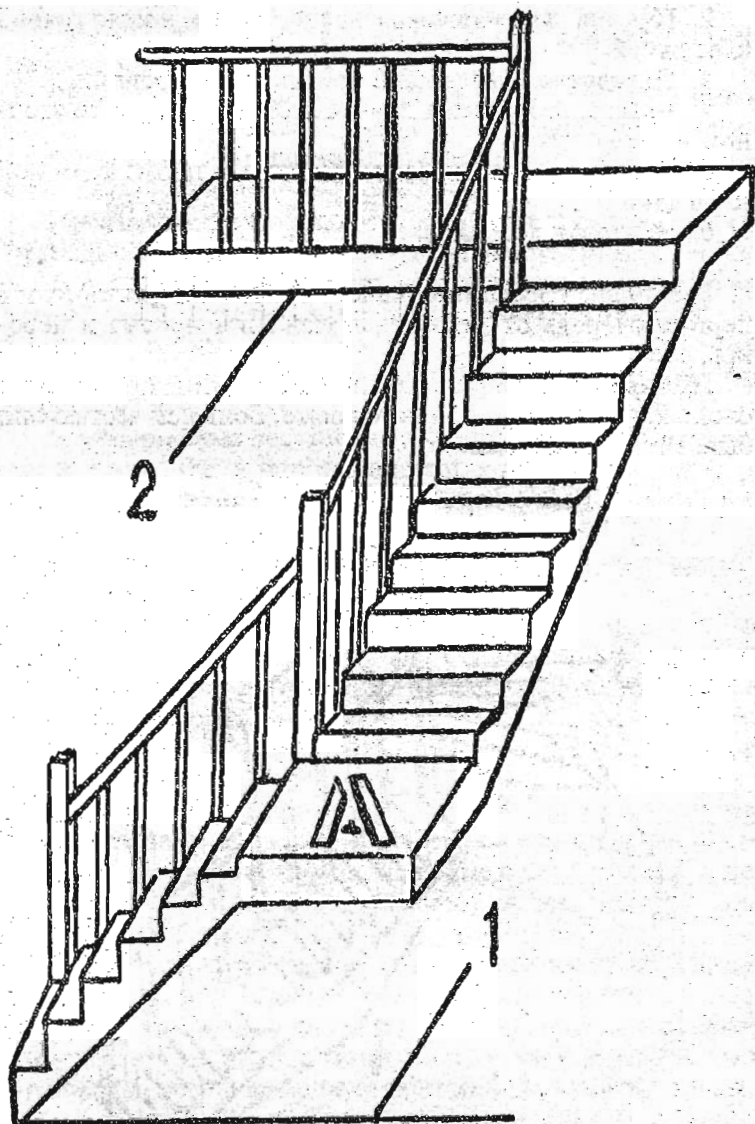


Рис. 5. Левая четвертьоборотная лестница с промежуточной площадкой:

1 — уровень первого этажа; 2 — уровень второго этажа

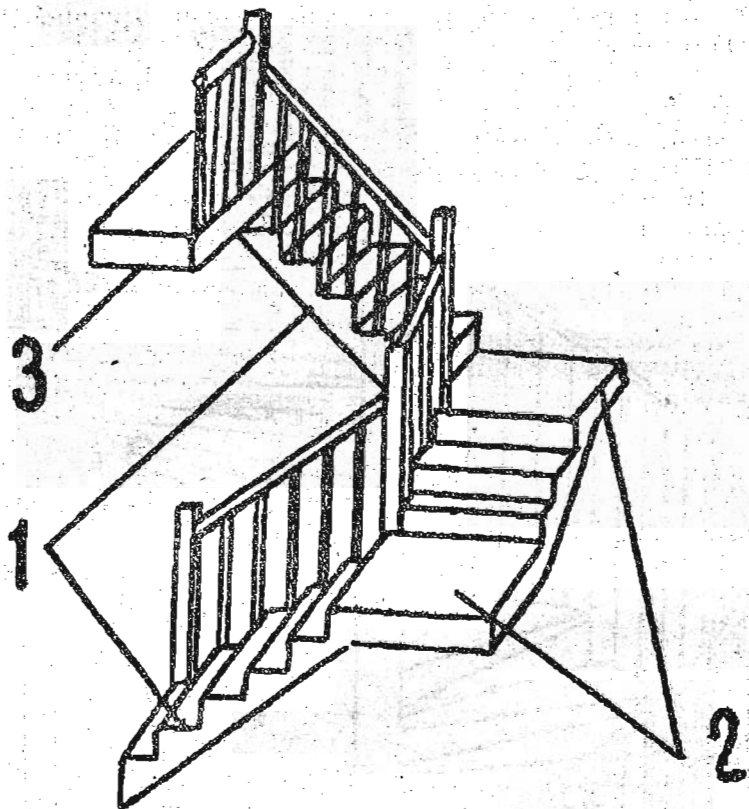


Рис. 6. Левая полуоборотная лестница с двумя промежуточными площадками:

1 — марш лестницы; 2 — промежуточные площадки; 3 — уровень второго этажа

Поворотные лестницы обычно устанавливаются вдоль двух стен. Очень часто под ними оборудуют кладовое помещение.

Лестницы с поворотом на 180° обычно располагают вдоль 3-х стен, они могут быть как с промежуточной площадкой, так и без нее, но с забежными ступенями в средней части марша, за счет которых выполняется поворот лестницы на 180° .

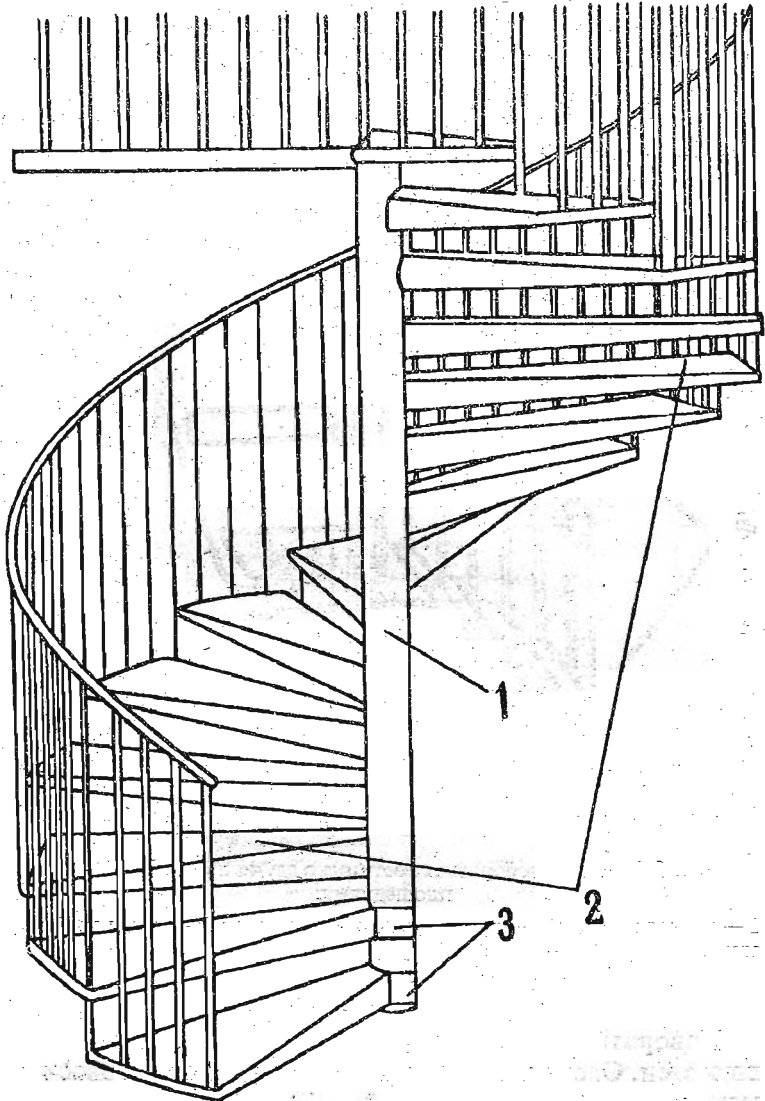


Рис. 7. Правая винтовая лестница:

1 — остов; 2 — забежные ступени; 3 — места креплений ступеней к отову

Таким образом, поворотные лестницы разделяются на четвертьоборотные (рис. 4 и 5), полуоборотные (рис. 6) и круговые (винтовые) (рис. 7).

Четвертьоборотной лестницей называется лестница, у которой поворот происходит на 90° . Обычно такие лестницы устанавливают вдоль 2-х стен. Лестницы, которые совершают поворот на 180° , называются полуоборотными, а если поворот происходит на 360° , то такие лестницы называются круговыми.

Круговые лестницы обычно бывают винтовыми. Однако при большой высоте помещения возможно построение круговых лестниц с прямолинейными маршами. Но в этом случае приходится устанавливать две дополнительные лестничные площадки.

Раздел VIII

ВЫБОР ВИДА ЛЕСТНИЦЫ

В этом разделе приводятся самые необходимые сведения, которые надо знать каждому, решившему построить лестницу в своем доме.

В настоящее время при строительстве жилья получило широкое распространение отклонение от типовых решений. Каждый человек, решившийся построить собственное жилье или переоборудовать свою квартиру, старается уйти от стандартных решений, выразить свою индивидуальность.

Лестницы в таких домах занимают немаловажное значение.

Поэтому при строительстве дома необходимо заранее принять решение о типе лестницы и ее размерах, которые наиболее отвечают вкусам владельца.

Лестница должна подбираться еще в стадии проектирования дома, чтобы его планировка, проемы в междуэтажном перекрытии соответствовали тому типу лестницы, который предпочитает застройщик.

В некоторых случаях приходится поступать наоборот, то есть подбирать лестницу под уже существующую планировку. Немаловажное значение в выборе лестницы имеет уровень квалификации исполнителя, его знания, а в некоторых случаях и финансовые возможности.

Для человека, самостоятельно решившего сконструировать и построить лестницу, следует начинать с под-

робного изучения данной книги, в которой даны все рекомендации, необходимые для строительства лестницы.

При составлении проекта лестницы следует учитывать тот факт, что в настоящее время появилась возможность приобретения готовой лестницы или ее элементов через розничную торговлю. Обычно такие лестницы обладают высоким качеством, тщательно подобрана цветовая гармония материала, имеется соответствующее лакокрасочное покрытие. Такие лестницы легки в сборке, удобны и надежны в эксплуатации.

К недостаткам таких лестниц может быть отнесена только их высокая цена.

Если же решено изготовить лестницу самостоятельно, то, прежде всего, надо правильно выбрать материал, из которого она будет изготовлена. Как правило, лестницы в жилых домах изготавливаются из древесины. Она легко обрабатывается и дает возможность создать дополнительный декоративный эффект, если правильно будут подобраны лакокрасочные материалы и защитные покрытия. В деревянных конструкциях проще осуществляется и соединение деталей. По ряду причин в таких случаях железобетонные и стальные лестницы используются реже.

При составлении проекта необходимо учитывать ряд факторов, а именно: соблюдение **размеров и соотношений** частей лестниц между собой, соблюдение зазоров от лестницы до стены, безопасность эксплуатации и т.д. При соблюдении всех рекомендаций можно изготовить лестницу, которая будет гармонировать с окружающей обстановкой, дополнять интерьер, обеспечит безопасное передвижение с одного уровня на другой.

Если лестница будет находиться в углу помещения, то лучше всего изготовить двухмаршевую лестницу с промежуточной площадкой. Обычно эти лестницы просты в изготовлении, прочны и удобны в эксплуатации.

При небольшом проеме в междуэтажном перекрытии целесообразно строить винтовую лестницу с центральной стойкой. Такая лестница не занимает много места и удобна в пользовании.

Если лестница расположена в просторном холле, то в этом случае можно изготовить большую поворотную ле-

стницу на тетиве с забежными ступенями. Такая лестница будет служить еще и украшением холла.

Лестницу, ведущую в подвальное чердачное помещение или на мансарду, лучше всего изготовить одномаршевую или приставную лестницу. Если такой лестницей пользуются редко, то можно изготовить и складную лестницу, которая убирается в междуэтажное перекрытие. Такая лестница опускается только по мере надобности, а затем убирается.

Раздел IX

ЭЛЕМЕНТЫ ЛЕСТНИЦЫ

Лестницы состоят из маршей и площадок, количество которых диктуется конструктивным решением (рис. 9). Марши, в свою очередь, состоят из двух основных элементов — проступи 1 (b — ширина) и подступенка 2 (h — высота), от величины которых зависят общая высота и уклон лестницы.

Интенсивно эксплуатируемые лестницы должны быть удобны, чтобы подниматься по ним можно было без особых усилий. Ширина проступи и высота подступенка должны соответствовать ширине человеческого шага.

Древние строители знали секрет конструкции лестниц, который заключается в следующем: для удобного спуска или подъема необходимо для каждой ступени поддерживать точное соотношение между расстоянием, на которое человек перемещается вперед, и расстоянием, на которое он поднимается или опускается. Современные строители для определения этого соотношения пользуются терминами «ширина проступи» и «высота подступенка». Высотой подступенка называется расстояние по вертикали между верхними плоскостями двух последовательных ступеней.

Ширина проступи — это расстояние по горизонтали между передними кромками соседних ступеней.

Чтобы определить высоту и ширину ступеней, будем использовать правило: нужно, чтобы удвоенная высота

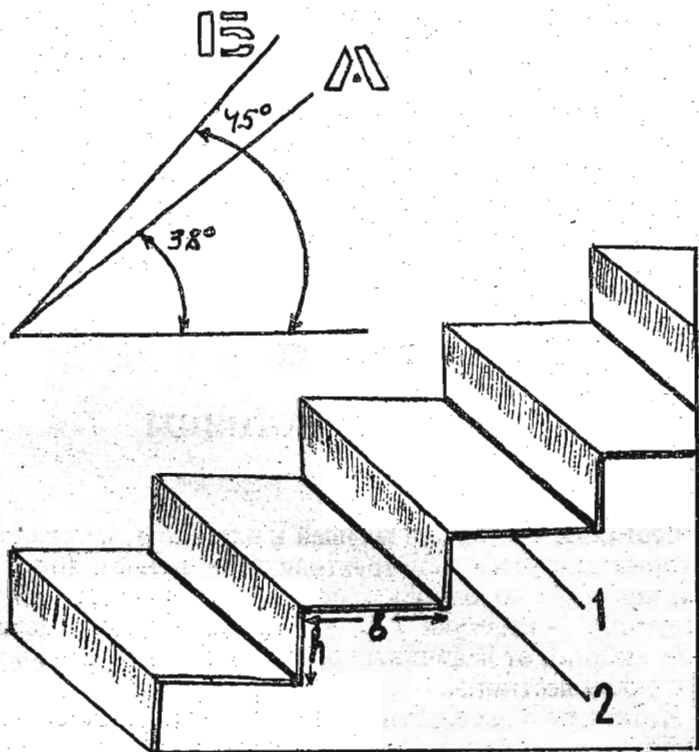


Рис. 9. Элементы лестницы:

1 — проступь; 2 — подступенок; h — высота подступенка; b — ширина проступи; А — пологие лестницы; Б — крутые лестницы

подступенка и ширина проступи в сумме равнялись 60—65 см.

Например, при высоте подступенка 17 см ширина проступи соответствует 29 см.

Такие размеры **наиболее оптимальны** для жилых зданий.

На практике высота подступенка обычно выбирается в пределах 140—170 мм, но не более 20 мм и не менее 120 мм.

А ширина проступи 280—300 мм, но не менее 250 мм. В большинстве случаев ширина проступи выполняется на 20—30 мм больше расчетной в зависимости от толщины подступенка, так как в результате заглубления подсту-

пенка лестница становится более удобной в пользовании. При этом достигается увеличение ширины ступени без увеличения места, занимаемого лестницей в плане.

Зная это, легко подсчитать при заданной высоте лестницы необходимое число ступеней и длину основания лестницы.

Высота лестницы зависит от высоты здания. Высота здания определяется по чертежу или измеряется. Определение высоты лестницы по чертежу может не соответствовать действительности из-за погрешностей в строительстве, поэтому при изготовлении лестницы наиболее целесообразно замерить расстояние от пола 1-го этажа до пола следующего этажа. Если это расстояние разделить на высоту ступени, то мы определим количество ступеней. Выбирая высоту ступени, следует учитывать, что деление высоты лестницы на количество ступеней должно происходить **без остатка** для того, чтобы все ступени имели одинаковую высоту.

Для выбора размеров ступени пользуются двумя правилами:

а) особенно удобны лестницы с соотношением $b - h = 12$ см. Такое соотношение называется **«формула удобств»**.

б) Лестницы с соотношением $b + h = 46$ см являются наиболее безопасными. Такое соотношение называется **«Формула безопасности»**.

При сооружении лестниц необходимо использовать соотношение ширины ступени к высоте проступи наиболее близкое к оптимальному. Однако эта величина зависит от размера здания, места расположения и формы лестницы. В любом случае при выборе высоты подступенка и ширины проступи следует учитывать, что **при слишком узкой проступи** нога не полностью становится на проступь, что вызывает неудобства при движении по лестнице и угрозу соскальзывания ноги. Слишком широкая проступь тоже неудобна, потому что при ширине проступи больше, чем определяется в формуле удобств, возникает необходимость делать более широкий шаг при движении по лестнице. В противном случае нога не полностью становится на всю ступню.

Большое значение имеет уклон, то есть **крутизна лестницы**. В зависимости от уклона лестницы делятся на **пологие и крутые**. Лестницы с уклоном до 38° считаются пологими, а от 38° до 45° считаются крутыми.

При выборе крутизны лестницы приходится брать в расчет несколько факторов. Одним из основных факторов является учет категории людей, которые будут пользоваться лестницей. Не секрет, что крутые лестницы неудобны в пользовании, особенно для людей пожилого возраста. Поэтому в жилых домах не рекомендуется устанавливать лестницы с углом наклона более 38° .

Однако решающим фактором при выборе крутизны является наличие площади для установки лестницы. Ведь полагая лестница занимает много места, при отсутствии которого приходится жертвовать удобствами. Если возникла необходимость устанавливать лестницу с углом наклона более 45° , то такие лестницы обычно делают приставными. Их, как правило, используют для доступа в чердачное помещение.

Наиболее предпочтительным в жилых помещениях является соотношение 1:2, то есть ширина проступи вдвое больше высоты подступенка. Такой уклон получается при высоте подступенка 15 см и ширине проступи 30 см.

Однако лестница с таким соотношением занимает много места. Для сокращения занимаемой площади увеличивают уклон до соотношения 1:1, то есть до 45° . При этом необходимо помнить, что уклон лестницы должен быть величиной постоянной, не меняющейся на протяжении всей средней линии лестничного марша.

Ступени марша опираются большей частью на одну или две наклонные балки. Если эти балки расположены под ступенями, их называют **косоурами**, если сбоку — **тетивами**.

Косоуры и тетивы опираются на балки, поддерживающие лестничные площадки. В индивидуальном жилищном строительстве иногда изготавливают **подвесные** лестницы, в которых ступени находятся в подвешенном состоянии (иногда ступени крепятся одной стороной к стене).

Винтовые лестницы часто изготавливаются с центральной стойкой. В этом случае основную нагрузку несет центральная стойка. Ступени и площадку выполняют с уклоном $1-1,5^\circ$, что обеспечивает сток воды при уборке, и покрывают различными отделочными материалами (паркет, линолеум, ковровое покрытие, мозаика и т.д.).

При проектировании лестницы желательно учитывать, что число ступеней должно быть **нечетное**, чтобы той же ногой, которой человек станет на первую ступень, сту-

пить на последнюю. В марше должно быть не менее трех ступеней.

При строительстве зданий необходимо **учитывать несколько правил**, которые ложатся в основу проектирования лестницы:

а). На каждом этаже, расположенном выше уровня земли, должно быть не менее одной лестницы;

б). При большом скоплении людей в здании оно оборудуется дополнительными лестницами для более быстрой и безопасной эвакуации людей в случае пожара или стихийного бедствия;

в). Если в здании не более двух квартир, то в качестве дополнительных лестниц могут использоваться выдвижные или приставные лестницы;

г). В многоэтажных зданиях (более двух этажей) лестницы должны изготавливаться **из негорючих материалов**. В таких зданиях лестничные марши должны иметь один общий пролет, который должен быть связан с лестницей, ведущей на чердак;

д). Интенсивно используемые лестницы должны быть оборудованы **перилами**, иметь достаточную (не менее 1 м) ширину, хорошо освещаться, особенно первая и последняя ступени;

е). Если лестница расположена за дверью, то между дверью и лестницей должна быть оборудована площадка шириной не менее ширины двери. Если к лестнице прилегают окна, то оконные проемы должны быть оборудованы ограждением;

ж). Для безопасной эксплуатации лестниц при их изготовлении необходимо использовать материалы, которые отвечают требованиям стандартов.

Раздел X

СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ДЕРЕВЯННОЙ ЛЕСТНИЦЫ

Соединение деталей деревянной лестницы — очень сложная и ответственная задача. Поэтому от правильного выбора способа соединения и хорошей работы напрямую зависит качество изготовленной лестницы, ее прочность и устойчивость, а во многих случаях — и внешний вид.

Кто не слышал о мастерах-плотниках, которые строили деревянные здания, не применив ни одного гвоздя? Старые мастера на практике показали, что можно так точно подогнать друг к другу отдельные деревянные детали, что их соединение может служить столетия. И нет необходимости убеждать, что хорошо подогнанные и надежно скрепленные детали лестницы делают ее прочной, красивой, не имеющей скрипов и шатаний. Незафиксированные, подвижные соединения и крепления дадут шатающуюся и скрипящую лестницу, особенно в узлах крепления ступеней и стоек перил, что, ко всему прочему, еще и небезопасно.

Во всех разделах данной книги описываются способы соединения деревянных элементов лестницы, однако важность этого вопроса диктует необходимость описания некоторых из них более детально.

В разделе «Лестница на тетивах» говорится, что ступени лестницы соединяются с тетивами при помощи специальных пазов, выполненных для этой цели в тетивах.

Следует учесть, что пазы должны быть выполнены таким образом, чтобы ступень (проступь) **плотно** заходила в этот паз, а плоскость в пазах, соприкасающаяся с торцами ступеней, должна быть ровной, глубина пазов в проступях и тетивах должна быть одинаковой, чтобы создать плотное прилегание проступей к тетиве. В этом случае клеевое соединение будет действовать по всей плоскости, что существенно увеличит его прочность и надежность. Это правило следует соблюдать и во всех остальных соединениях деталей лестницы.

В случаях, если ступени заходят в пазы тетивы недостаточно плотно, можно применить метод **расклинивания ступеней** в пазах. Для этого нужно плоскость паза выполнить с уклоном к задней части тетивы таким образом, что паз получает форму усеченной трапеции с вершиной в передней части тетивы. После установки проступи в паз она снизу сзади расклинивается деревянным клином, прижимая таким образом проступь к верхней стороне паза. Промазанные места соединения в пазах после застывания клея придадут соединению **необходимую** прочность и плотность. Такой вид соединения изображен на рисунках 10, 11.

Для увеличения надежности такого соединения можно дополнительно скрепить проступь с тетивой при помощи гвоздей или шурупов, которые забиваются (ввинчиваются) с наружной части тетивы в проступь. При этом следует учитывать, что головки шурупов и шляпки гвоздей **придают** поверхности тетивы неопрятный вид. Поэтому их лучше заглублять в потай, а отверстие потая закрыть деревянной пробкой, после чего это место тщательно шлифуется. Пробки можно **изготовить** и с фигурными головками, которые придадут поверхности тетивы дополнительные декоративные украшения.

Необходимо подчеркнуть, что при любых соединениях на гвоздях для увеличения их надежности забивается минимум два гвоздя, а их направление должно быть под углом друг к другу и плоскости соединения.

Для того, чтобы не портить поверхность тетивы, скрепление гвоздями или шурупами можно производить и с внутренней стороны (рис. 12). При этом длина гвоздей или шурупов подбирается такой, чтобы они имели достаточ-

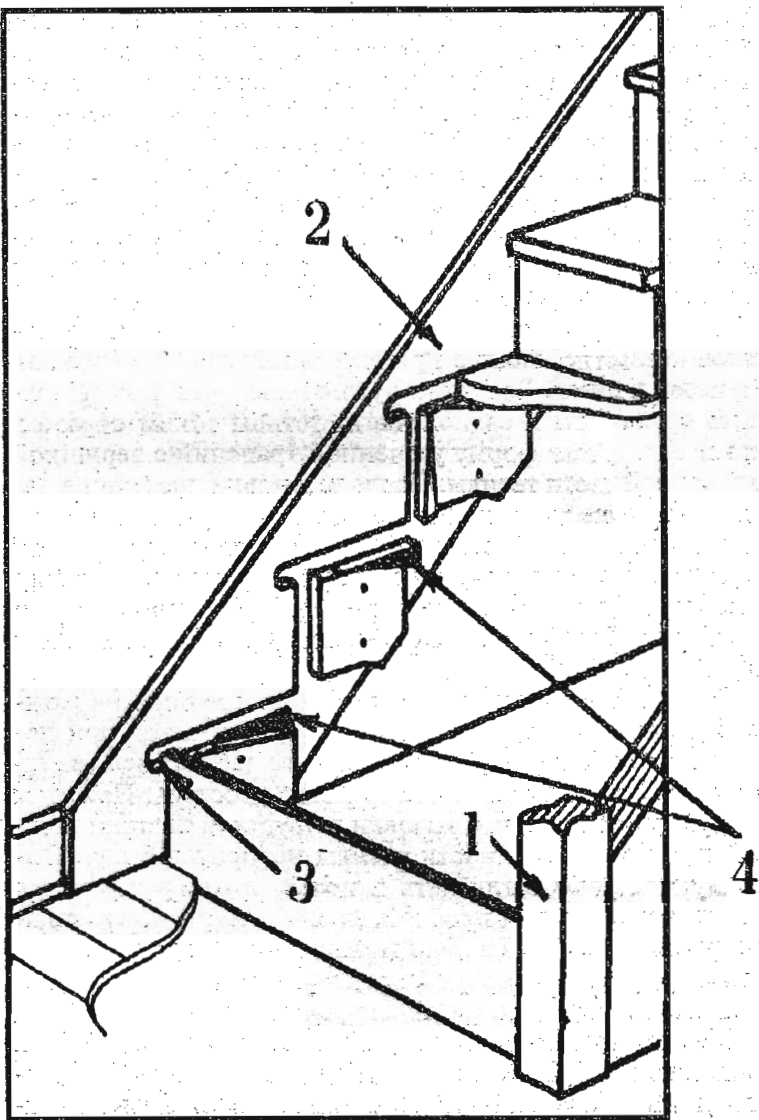


Рис. 10. Фиксация ступеней и подступенков.

1 — балясина; 2 — тетива; 3 — паз на клею в ступени для подступенка;
4 — клинья на клею

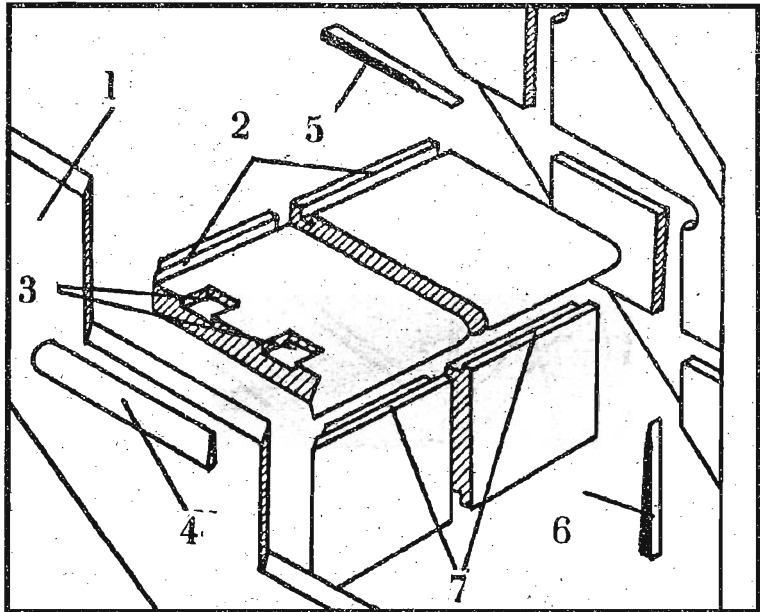


Рис. 11. Соединение косоура с проступями и подступенками.

1 — косоур; 2 — пазы для подступенка; 3 — пазы для стоек поручней; 4 — боковая планка; 5 — клин для фиксации проступи; 6 — клин для фиксации подступенка; 7 — пазы для фиксации проступи

ный заход в обе детали, а их конец не выходил бы на лицевую поверхность проступи или подступенка.

Вместо гвоздей или шурупов иногда применяют **деревянные шипы (шканты)**, которые устанавливаются на клею. При этом шканты изготавливают таким образом, чтобы они плотно заходили в отверстия, а длина их должна быть такой, чтобы в каждую деталь они заходили на расстояние не меньше 15—20 мм. Изготавливать шканты необходимо из древесины твердых пород. Отверстия под шканты просверливаются сверлом с диаметром, совпадающим с диаметром шканта, при этом должна соблюдаться «тугая» посадка.

Соединения, выполненные таким образом (рис. 13 и 14), достаточно прочны, надежны и долговечны.

Скрепление проступи и подступенка между собой можно производить тремя методами (рис. 15).

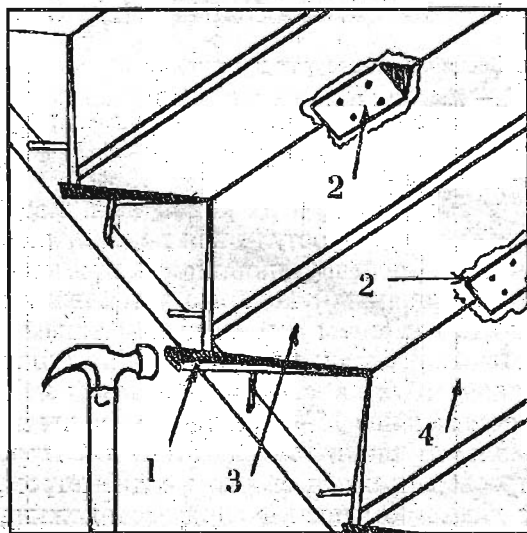
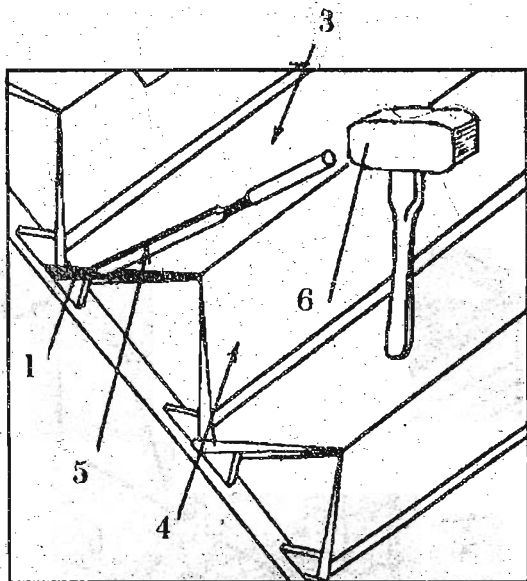


Рис. 12. Скрепление лестницы с внутренней стороны.

1 — клин-распорка между проступью и подступенком; 2 — брусок треугольной формы на клею и гвоздях; 3 — проступь; 4 — подступенок; 5 — узкая стамеска; 6 — молоток

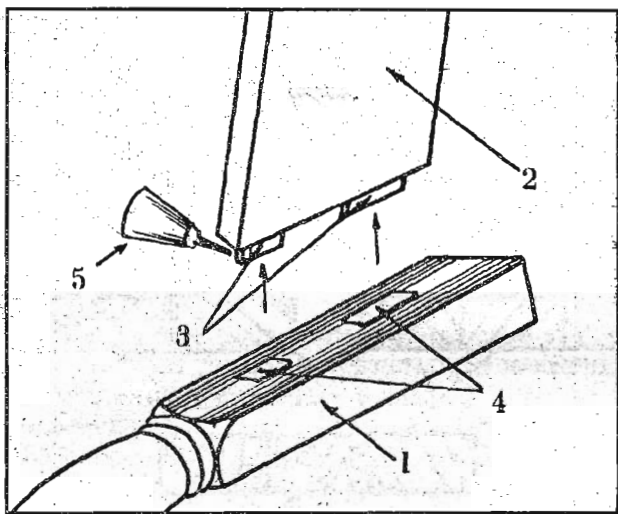


Рис. 13. Соединение балясины с тетивой на шипах.

1 — балясина; 2 — тетива; 3 — шипы тетивы; 4 — пазы в балясине; 5 — столярный клей.

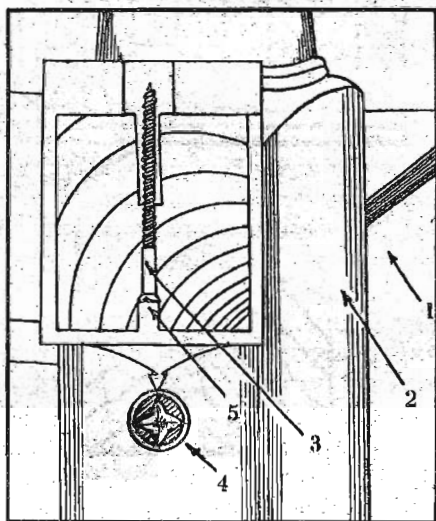


Рис. 14. Дополнительное крепление балясины шурупом.

1 — тетива; 2 — балясина; 3 — шуруп; 4 — гнездо ввинчивания шурупа; 5 — потай для деревянной пробки.

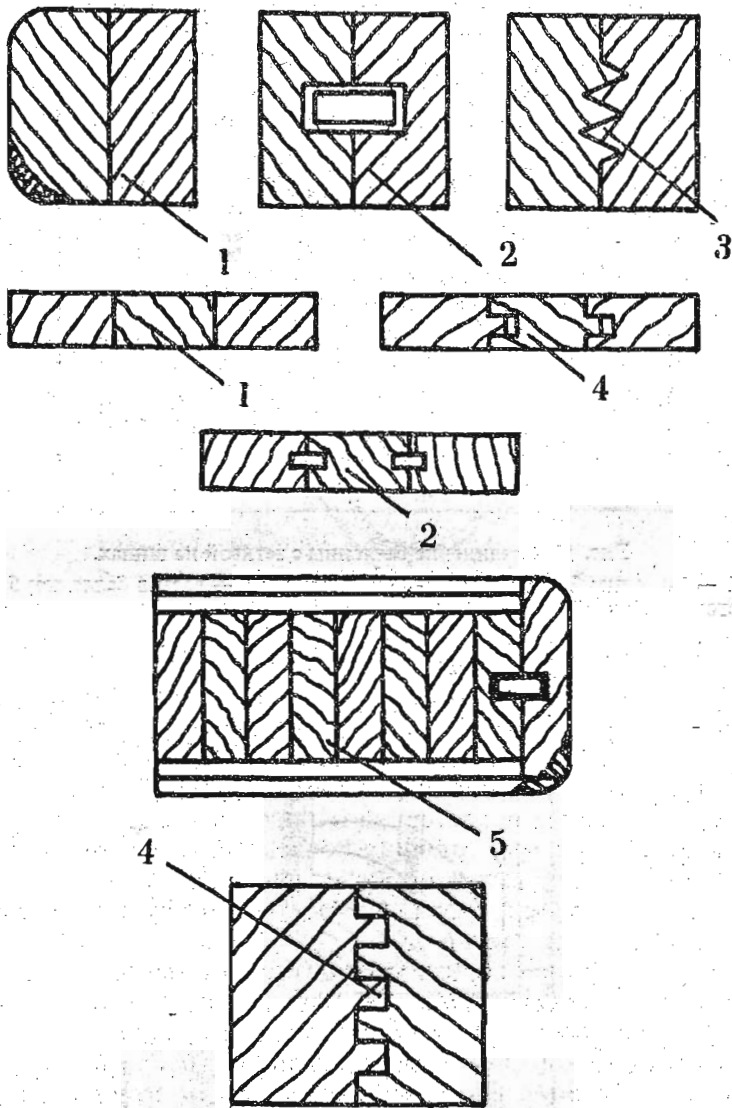


Рис. 15. Склеивание древесины.

1 — склеивание встык (на гладкую фугу); 2 — склеивание на вставную рейку; 3 — склеивание в гребень; 4 — склеивание в паз и гребень; 5 — обшивка ступени фанерой

Соединение встык — при этом соединении плоскости верхней грани подступенка соприкасаются с нижней пластью верхней проступи, а плоскость нижней грани подступенка соприкасается с верхней пластью нижней проступи.

Для увеличения прочности соединения можно дополнительно установить деревянную планку треугольного сечения, у которой одна плоскость соприкасается с нижней пластью проступи, а другая плоскость — с внутренней пластью подступенка.

Для увеличения плоскости соприкосновения соединяемых деталей и увеличения жесткости применяют методы соединения в четверть и в паз.

Соединение в четверть — в нижней передней и задней верхней плоскости проступи, а также в верхней задней и нижней передней части подступенка делается выборка, как показано на рис. 75. Размеры выборки в проступи и подступенке должны соответствовать друг другу, чтобы соединение получилось плотным. Такие выборки (в четверть) выполняются зензубелем. Сначала делают разметку, а затем начальную зарезку, отборку и зачистку четверти.

Соединение в паз (шпунт) — заключается в том, что вдоль передней грани в нижней пласте и задней грани верхней пласти ступени делается паз, который соответствует выступу (шпунту), выполненному на верхней и нижней гранях подступенка. Иногда паз в проступи выполняется на всю толщину подступенка. В этом случае шпунт в подступенке не изготавливается. Такие методы значительно увеличивают жесткость конструкции, а, следовательно, ее прочность.

Соединение опорных стоек (балясин) перил с тетивами или косоурами выполняется на шипах. Для этого в тетиве или косоуре изготавливаются шипы вдоль нижнего и верхнего торца детали, а в задней плоскости нижней опорной стойки и в передней плоскости верхней опорной стойки делается гнездо (паз), соответствующий шипам тетивы или косоура. Для увеличения прочности данного соединения оно дополнительно скрепляется при помощи шурупа. Головка шурупа при этом входит в выборку и закрывается деревянной пробкой. Аналогичное соединение производят между опорными стойками и

поручнями. Для увеличения прочности соединения тетивы или косоура с опорной стойкой иногда применяют укрепление шипового соединения при помощи **болтов**. Для этого в торец тетивы, снабженной шипами, вкручивают стальной винт с резьбой, предназначенный для деревянных соединений, а в боковой части стойки делается отверстие для того, чтобы можно было установить шайбу и гайку. После того, как соединение будет закончено, это отверстие закрывается деревянной пробкой.

Следует помнить, что резьба в деревянной конструкции выполняется **только в древесинах твердых пород**.

Для установки болта в торцевой части тетивы или опорной стойки высверливают отверстие, затем делают выборку, чтобы головка болта ушла в древесину на 10 мм, ввинчивают болт и закрывают опять же деревянной вставкой (рис. 16).

Промежуточные стойки (балясины) перил крепятся при помощи шиповых соединений, которые могут иметь цилиндрическую, прямоугольную форму, форму трапеции с основанием внизу стойки («ласточкин хвост»). Такие типы соединений являются наиболее распространенными и надежными. При этом шип **изготавливается** в стойке перил, а пазы или отверстия (в случае применения цилиндрических шипов) выполняются в верхней грани тетивы или ступени, если лестница изготовлена на косоурах.

Следует помнить, что при изготовлении отверстий в тетиве их необходимо выполнять под углом, соответствующим углу наклона лестничного марша, так как стойки перил располагаются вертикально, а тетива с наклоном, соответствующим наклону марша.

В лестницах на косоурах пазы для шипов делают в торцевой части проступи. В этом случае после установки стоек торец проступи закрывается накладным валиком.

Установка стоек перил в пазы с распорными планками детально описана в разделе «Перила лестницы», поэтому сейчас останавливаться на этом не будем.

При отсутствии досок необходимой ширины для изготовления ступеней **возникает** необходимость склеивания **двух узких** досок в одну широкую. Для этой цели можно использовать несколько методов:

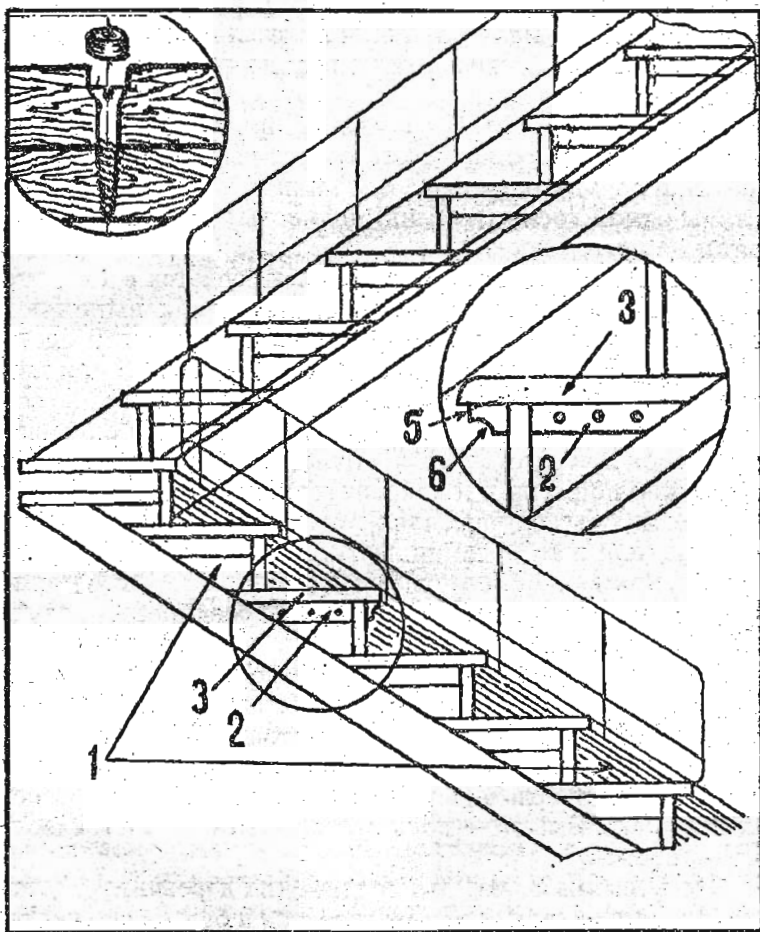


Рис. 16. Крепление проступей деревянными брусками.

1 — тетива; 2 — деревянный брусок; 3 — ступень; 5 — планка; 6 — дугообразная выборка планки

Склеивание встык (на гладкую фугу) — для этого две доски с ровными сторонами после острожки и промазывания клеем склеиваемых поверхностей соединяют между собой, крепко сжимают при помощи струбцин и так оставляют до полного застывания клея. Время застывания зависит от вида применяемого клея. При этом склеиваемые поверхности должны плотно прилегать друг к другу.

Склеивание в паз и гребень — при этом методе на склеиваемых сторонах доски делают вырезы пилообразной или прямоугольной формы таким образом, чтобы выступы одной доски (гребень) полностью совпадали с пазами на другой доске.

Склеивание на вставную рейку заключается в том, что в склеиваемых торцах (плоскостях) досок выпоняют пазы, в которые вставляется рейка соответствующего профиля. При точной подгонке деталей и соблюдении технологии склеивания получается достаточно прочное соединение. Обычно **эти** методы применяют для склеивания досок при изготовлении ступеней (подступенков). Но их можно применять и для изготовления тетивы.

В некоторых случаях для изготовления торцевой части тетивы (при изготовлении лестницы с забежными ступенями), применяют болтовое соединение. Этот метод описан в разделе «Перила лестницы» для соединения поручней. Однако при этом необходимо учесть, что нагрузка на тетиву будет **гораздо больше** нагрузок, возникающих в поручнях, поэтому одного болтового соединения на стыке досок тетивы может быть недостаточно. В любом случае тетива, изготовленная таким образом, в домашних условиях не будет обладать той **прочностью**, которую имеет целая доска. Вывод — пользоваться этим методом следует осторожно.

Но в любом случае для соединения деревянных деталей лестницы кроме гвоздей, шурупов и болтов очень широко применяются клеи. Исходя из этого, на вопросе склеивания деревянных деталей следует остановиться более подробно.

Условно, по условиям применения можно разделить клеи на **теплые и холодные**. Из теплых (разогреваемых) клеев наилучшими являются костный и мездровый, которые разводят в воде в пропорции 1:3. В продажу эти

клеи поступают в виде плиток. На поверхности плитки клея не должно быть пятен масла и краски, раковин и трещин.

Клей разводят непосредственно перед употреблением. Чаще всего куски клея замачивают в воде примерно на 5—6 часов. За это время всплывают вредные примеси, жиры, масла. Когда клей размягчился, лишнюю воду сливают. Клей нагревается до температуры 55-60°C. Лучше всего баночку с клеем поместить в наполненную водой емкость (водяная баня) и в таком виде нагревать. При этом необходимо следить, чтобы температура подогрева не превышала 70°C. Клей необходимо постоянно помешивать, пока он полностью не растворится. Нанесенный на склеиваемые детали клей засыхает через 5—25 минут (в теплом месте еще быстрее), поэтому его нужно **использовать сразу после приготовления**. Количество заготавливаемого клея должно соответствовать предполагаемому объему работы.

Холодный (неразогрываемый) клей (например, казеиновый) сохнет медленно, **но** он изменяет окраску деревянных поверхностей, которые **содержат** дубильную кислоту. Преимуществом холодного клея является то, что он обладает хорошими гидроизоляционными свойствами и перед употреблением не требует подогрева.

Холодный клей растворяют в воде с добавлением щелочи при постоянном помешивании (1 кг клея растворяется в 1,5—2 **литрах** воды примерно за 30 минут). Температура воздуха в помещении не должна быть ниже 10—20°C.

При помешивании холодный клей быстро густеет, но через некоторое время снова **приобретает** необходимую консистенцию, поэтому **не надо спешить подливать в него воду**. На 1 м² древесины равномерным слоем надо нанести 50 г холодного клея. Хорошо перемешанный холодный клей можно использовать даже через 5 часов после приготовления.

Из клеев на основе синтетических смол широко применяют эпоксидный клей. Он используется для склеивания соединений, требующих особой прочности. При комнатной температуре эпоксидный клей засыхает (в результате реакции полимеризации) за 24 часа.

Рекомендуемые клеи для склеивания деревянных деталей лестниц:

1. Натуральные клеи:

- столярный (костный, мездровый);
- казеиновый;
- «Синдетикон» (на основе костного клея)

2. Растительный клей — «Декстрин».

3. Синтетические клеи:

- поливинилацетатные (ПВА, ГИПК-61, ГИПК-141);
- эпоксидные (ЭДП, ЭПО, ЭНЦ-1);
- фенолформальдегидные (БФ-2, БФ-4, БФР-2, БФ-6, КМЦ, ХКС, СКС, ОРТО, ЮКЦ, клей герметик «Дубок», «Момент», «Марс», 88НГ, «Номикс», «Уникум»);
- нитроцеллюлозные («Суперцемент», «Бустилат М», «Акрилокс», «Гумилакс», «Синтелакс»).

Правила склеивания

Полностью очищенные поверхности должны быть точно подогнаны, клей необходимо наносить ровным слоем по всей поверхности склеивания, накрытые клеем детали плотно прижимаются друг к другу. Выдавливаемый клей сразу же должен быть убран. Склеиваемые детали оставлять под давлением до полного застывания клея.

Для создания на склеиваемых поверхностях давления следует поступить следующим образом: на склеиваемые детали кладутся бруски или планки и уже на них закрепляются зажимные приспособления. Благодаря таким прокладкам изделие не повредится, кроме того, обжимом будет охвачена вся площадь склеиваемой поверхности.

При склеивании необходимо руководствоваться следующими правилами: соединяемые плоскости должны быть подогнаны друг к другу; склеивать следует только хорошо высушенную древесину; склеиваемые поверхности должны быть обезжирены, а также очищены от загрязнения или следов старого клея; клей необходимо наносить равномерными слоями зубчатым штапелем с мелкими зубьями, обломком ножовочного полотна по металлу, резиновым шпателем. Для получения прочного

шва клей следует наносить на обе склеиваемые поверхности.

Склеиваемые детали обязательно выдерживаются под прессом.

Технологическое время при склеивании:

Холодный способ склеивания — время выдержки — **30 минут**, выдержка под давлением **4—5 часов**, после снятия давления выдержка **24 часа**, температура пластин пресса — **18—25°C**, давление — **0,5—1 атм.**

Горячий способ склеивания — время от момента нанесения клея до помещения в пресс — **не более 15 минут**, выдержка под давлением **5—6 минут**, давление **0,5—0,8 атм**, температура пластин пресса **150—160°C**, технологическая выдержка после снятия давления **24 часа**.

Деревянные клееные конструкции (ДКК)

При изготовлении поворотных лестниц с забежными ступенями практически не обойтись без клееных деревянных конструкций для изготовления тетивы или косоура сложной конфигурации. Современные деревянные клееные конструкции (ДКК) состоят из двух или большего числа слоев пиломатериалов, склеенных между собой таким образом, чтобы волокна всех слоев были абсолютно или приближенно параллельны. Обычно это несущие элементы больших размеров или сложной конфигурации. Для изготовления деревянных клееных конструкций чаще всего используют сосну или ель.

Нормативные размеры для изготовления ДКК такие: длина не менее **2 м**; ширина **100—250 мм**; толщина — от **3 до 40 мм**. Пиломатериалы максимальной толщины идут на изготовление прямолинейных элементов, а также криволинейных с радиусом кривизны более **6 м**. Для всех других криволинейных элементов толщина пиломатериалов не должна превышать **1/150 радиуса** их кривизны.

Очень важный этап технологии изготовления ДКК — сушка пиломатериалов. Она в значительной степени определяет эксплуатационную прочность конструкции. Для избежания появления в элементах внутренних напряжений очень важно, чтобы склеиваемые слои имели оди-

наковую влажность или чтобы разница по влажности соседних слоев не превышала 5%.

Для соединения двух досок по длине на их торцах делают зубчатые шипы, которые затем склеивают клеем (зубчатые соединения). Склеивание необходимо осуществлять в запрессовочных устройствах. Затем склеенная доска разрезается на отрезки нужной длины. Если ширина доски не соответствует необходимой ширине будущего клеенного элемента, слои склеивают в щит.

Чтобы при склеивании получить гладкие поверхности, слои обрабатываются методом строгания. После сборки к склеиваемому пакету прилагают равномерное давление по всей длине, которое поддерживается до тех пор, пока клей не затвердеет. После этого можно приступить к механической обработке.

Современная промышленность выпускает ДКК очень сложной и разнообразной конфигурации, в которых заложены огромные возможности для создания лестниц самой современной архитектуры и в то же время сводят на нет почти все естественные пороки древесины. В результате из плоской древесины можно получить элементы с лучшими характеристиками, чем из естественной древесины хорошего качества.

Помимо конструктивных качеств, ДКК совместили в себе декоративные и пластические свойства. Эти качества все больше и больше привлекают мастеров и архитекторов к ДКК в тех местах, где эстетика интерьера предъявляет повышенные требования. По эксплуатационным соображениям ДКК чаще оставляют в интерьерах открытыми.

Известно, что нет двух абсолютно похожих досок. Разница в цвете и текстуре пиломатериалов — это как раз то, что художники ценят больше всего. В большинстве случаев ДКК выпускается только с лаковым покрытием, не скрывая присущей дереву природной красоты. Реализованные конструктивные решения из клеенной древесины демонстрируют возможности и дизайнерского формообразования, которые раньше трудно было даже представить.

По сопротивляемости воздействия огню ДКК приближается к железобетонным конструкциям. Гладкая, лишенная трещин поверхность клеенных элементов трудно воз-

горается. Установлено, что при поперечном сечении клеенных элементов 350 мм^2 , они уже не поддерживают горения и поэтому не служат причиной распространения огня. Горение таких элементов можно поддерживать только внешним источником огня, что позволяет отказаться от применения искусственных огнезащитных средств.

В последнее время ДКК все шире и шире применяют в строительстве, как элементы художественного, так и архитектурного оформления. Их изготовление освоено промышленностью практически всех развитых стран.

Благодаря всем положительным качествам ДКК можно с уверенностью сказать, что лестницы, изготовленные из деревянных клеенных конструкций, не уступают лестницам изготовленным из цельной древесины, а во многих случаях и превосходят их как по прочности, так и по эстетическому оформлению. На рис. 30 и 51 показана лестница, изготовленная с применением ДКК.

Раздел XI

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛЕСТНИЦ С ТЕТИВАМИ

В лестницах с тетивами ступени находятся между двумя досками толщиной 60—80 см, которые нижним концом опираются на пол, а верхним на промежуточную площадку (в случае двух маршевой или многомаршевой лестницы) или на балку междуэтажного перекрытия (в случае одномаршевой лестницы).

Для повышения надежности ступени лестниц укрепляют в тетивах клиньями, штырями, металлическими шпильками или болтами, шурупами и т.д.

Проступи либо врезают в тетивы, либо крепят к ним с помощью брусков квадратного сечения, как показано на рисунке.

Чтобы тетивы не разошлись, их обычно соединяют металлическим прутком диаметром 8—12 мм с резьбой на концах и гайкой.

Наиболее распространенная и надежная конструкция — лестница с врезными ступенями. Для ее изготовления в тетиве делаются вырезы-пазы с глубиной 15 мм, в которые вставляют проступи и подступенки. Для того, чтобы конструкция лестницы не получилась перекошенной, необходимо точную разметку для пазов в тетиве под подступенки и проступи.

Для проведения точной разметки изготавливается шаблон треугольной формы (рис. 17 и 18). Шаблон (рис. 17) изготавливается из фанеры 1 прямоугольной формы. На

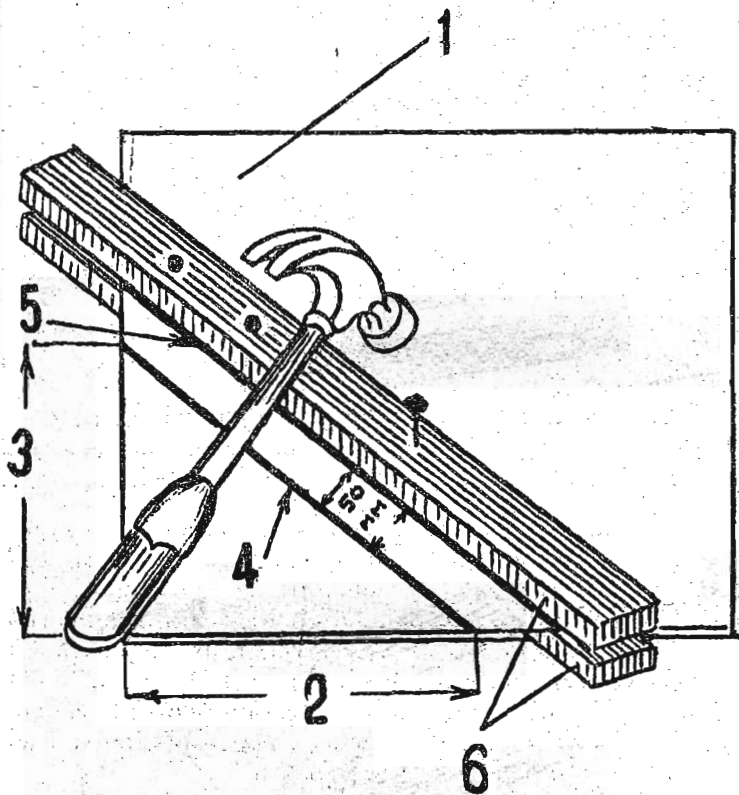


Рис. 17. Изготовление шаблона.

1 — лист фанеры; 2 — высота подступенка; 3 — ширина проступи; 4 — опорная линия; 5 — линия, обозначающая кромку тетивы; 6 — рейки.

одной стороне прямого угла наносится высота подступенки 2, а на другой стороне — ширина проступи 3. Соединив эти точки между собой получаем опорную линию 4, а затем на расстоянии 50 мм от опорной линии проводится вторая линия 5 параллельно опорной, которая будет соответствовать кромке тетивы.

К фанере прибиваются две рейки 6 с двух сторон, края которых должны совпадать с линией 5, обозначающей кромку тетивы за рейками. Фанера обрезается и получается шаблон для разметки тетивы. Далее начинаем размечать саму тетиву.

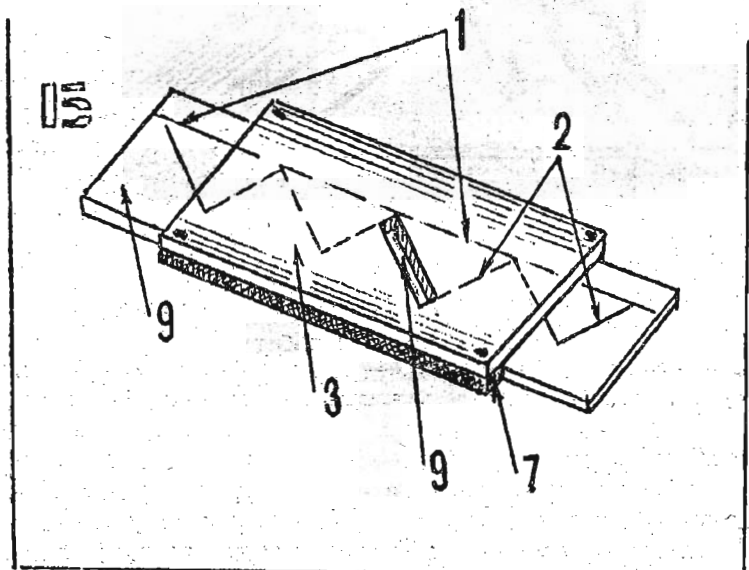
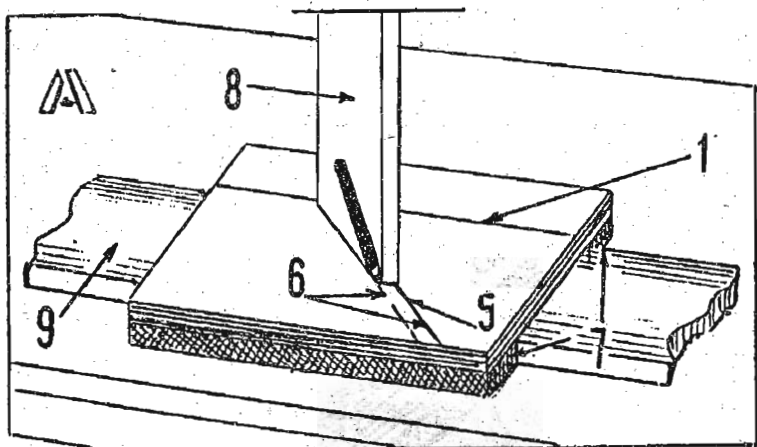


Рис. 18. Изготовление шаблона для тетивы.

1 — совмещенная опорная линия тетивы и шаблона; 2 — проведенная разметка подступенков и проступей; 3 — шаблон; 5 — продленная линия проступи; 6 — ширина паза для шаблона; 7 — бруски шаблона; 8 — проступь; 9 — тетива.

Наносим вдоль длинной кромки тетивы опорную линию 1 на расстоянии также 50 мм от кромки (рисунок). Шаблон накладываем на тетиву, совместив край линии проступи с торцом тетивы (рисунок). При этом опорная линия 1 шаблона должна совпасть с опорной линией тетивы. Проводится линия карандашом по линиям проступи и подступенка шаблона. Далее с помощью линейки продлевается линия проступи до противоположной кромки тетивы. Эта линия будет линией пола.

Разметка проступей и подступенков осуществляется перемещением шаблона вдоль кромки тетивы и проводится линия до опорной линии тетивы.

Последнюю линию подступенка продлевают до нижней кромки тетивы, затем проводится линия под прямым углом к линии подступенка от места пересечения ее с опорной линией до верхней кромки тетивы.

Отпиливается верхняя часть тетивы по этим линиям, а нижняя часть тетивы отпиливается от линии пола и по линии первого проступенка. Аналогичным образом размечается и вторая тетива. Теперь необходимо изготовить шаблон для разметки пазов (рис. 17 и 18).

К прямоугольному куску фанеры 600×350 мм параллельно длинным сторонам прибиваются два бруска 7 сечением 50×25 мм таким образом, чтобы расстояние между ними было равно ширине тетивы. Этот шаблон накладывается на тетиву и наносится опорная линия 1. Проводится линия вдоль стороны проступи, а затем, при помощи линейки, она продлевается до краев шаблона. Шаблон снимается с тетивы. Проступь ставится на шаблон и обводится.

Полученный шаблон накладывается на тетиву и нему вырезаются пазы лобзиком или фрезерной машинкой.

Для изготовления подступенков применяют доску толщиной 50 мм. Ширина марша выбирается в зависимости от конструкции лестницы, но не менее 1 метра.

Снизу проступи крепятся при помощи деревянных брусков.

Тетивы лестницы должны быть выполнены из строганных досок, быть гладкими, без пазов. К ним с внутренней стороны крепятся тремя шурупами короткие бруски

2 с сечением 20×50 мм. Несущие ступени 3 шириной 290 мм крепятся непосредственно к брускам 2.

К ступеням снизу спереди прикрепляются шурупами планки 5 сечением 35×30 мм с дугообразной выборкой 6 и утопленные на 5 мм за кромки ступени, чтобы ступени не казались слишком толстыми.

Для повышения надежности соединения конструкции выполняют с помощью клиньев штырей или болтов.

Еще меньше места занимают **приставные лестницы** (рис. 19). Они бывают нескольких видов и могут быть как переносные, так и закрепленные.

Изготовить переносную лестницу несложно. Необходимы два деревянных бруса длиной 2,3 м и размерами $3,5 \times 5$ см. В брусках, которые будут выполнять роль тетив, через 25–30 см симметрично вырезаются пазы для ступеней глубиной не менее 20 см. Эти пазы могут быть и сквозными. Ступени (перекладки) изготавливаются из брусков длиной 42 см и размерами $3,5 \times 4$ см.

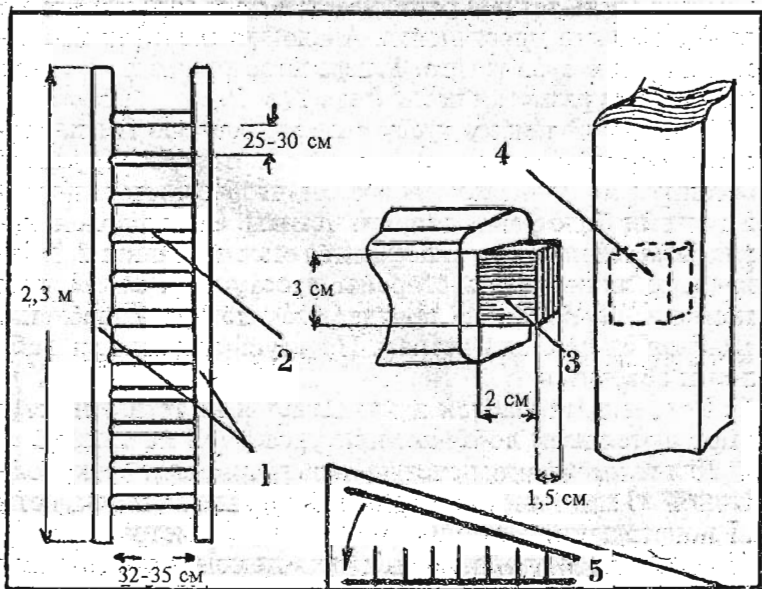


Рис. 19. Лестница деревянная приставная.

1 — тетивы (бруска $3,5 \times 5$ см); 2 — ступени (бруска $3,5 \times 4$ см); 3 — паз ступени; 4 — гнездо для паза в тетиве лестницы; 5 — правильная посадка второй тетивы.

На обеих кромках перекладины вырезаются шипы под пазы брусьев-тетив. Размеры шипов: длина — 2 см, ширина — 3 см, толщина — 1,5 см.

При изготовлении пазов в тетивах и шипов в перекладинах следует исходить из того, что посадка шипов в пазы будет «тугой».

Когда все эти работы выполнены, необходимо вставить все перекладины в одну тетиву, закрепить их там на клею, затем начать вставлять перекладины в пазы другой тетивы. При этом вставлять надо сначала нижнюю перекладину наполовину, затем следующую, затем третью, четвертую и т.д. При этом надо слегка постукивать по тетиве молотком, т.к. посадка перекладины в тетивы «тугая» (об этом говорилось ранее).

Собранная таким образом лестница (на «тугой» посадке и клею) не нуждается в дополнительной фиксации, однако можно в местах соединения тетивы и перекладины ввинтить шурупы, которые дадут гарантию, что тетивы не разойдутся. После сборки зашлифовать наждачной шкуркой все острые кромки тетив и перекладин, чтобы избежать травм рук при скольжении ладони по составным частям лестницы.

К недостаткам таких лестниц относится то, что в своем большинстве они имеют крутой наклон, а, следовательно, перемещение по такой лестнице связано с неудобствами, особенно при спусках. Перемещение груза по ним также затруднительно. То же относится и к **лестницам-стремянкам** (рис. 20).

Лестница-стремянка представляет собой облегченный вариант переносной лестницы, в которой ступени жестко закреплены под углом 105° и имеют площадь опоры не менее 7 см. Тетивы для стремянки лучше всего иметь из алюминия.

Верхние выступы тетив лестницы соединяются через просверленные в них отверстия круглым металлическим прутком диаметром не менее 6–7 мм. На концах прутка нарезается резьба для фиксирующих гаек. В верхней части стремянки делаются перила-упоры, которые одним концом закрепляются на прутке (оси) лестницы, а другим жестко закреплены шурупами за верхнюю часть тетив.

Второй круглый пруток монтируется в тетивы аналогичным образом ниже верхнего на 30–35 см и служит

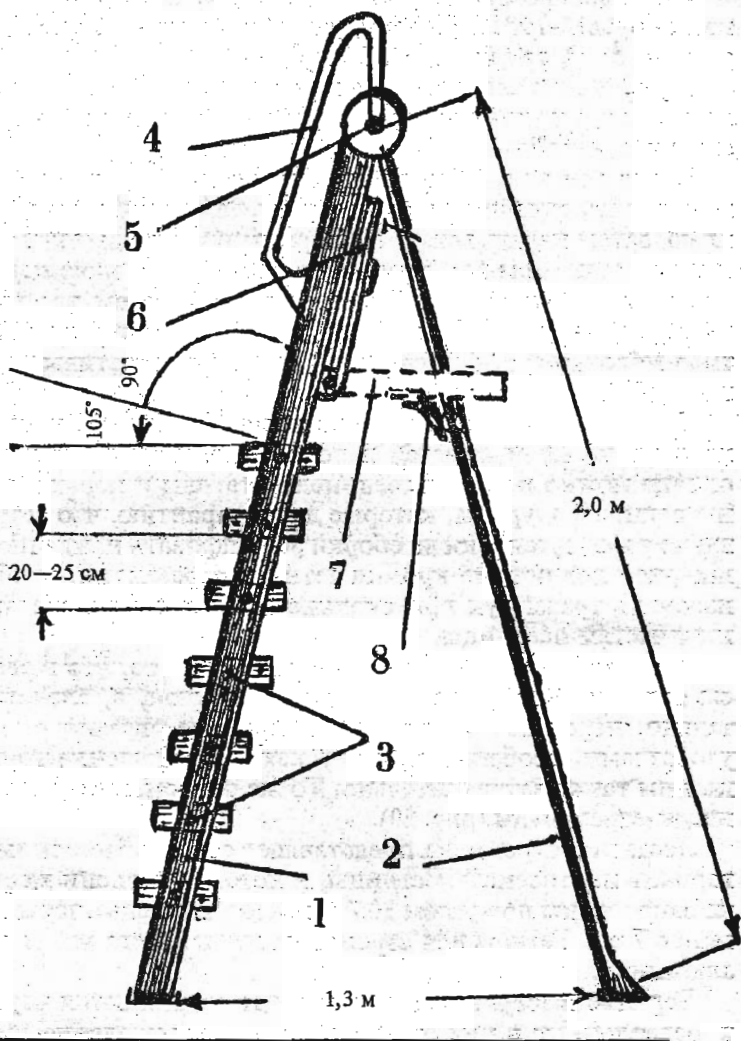


Рис. 20. Лестница-стремянка.

1 — тетивы стремянки; 2 — раздвижные опорные стойки; 3 — жестко закрепленные в тетивах ступени; 4 — поручень; 5 — подвижная ось; 6 — откидная доска; 7 — откидная доска в зафиксированном состоянии; 8 — фиксирующий замок.

осью для откидной планки 7 длиной 30 см. Планку рекомендуется изготавливать из твердых пород дерева. В рабочем состоянии планка фиксируется в горизонтальном состоянии защелкой 8. В таком виде планка жестко фиксирует стремянку и может служить полочкой для размещения на ней инструментов и т.д.

Раздвижные опорные стойки 2 лучше всего изготовить также из алюминиевого профиля и тоже длиной 2 м. На нижнем торце тетив и опорных стоек надо закрепить резиновые прокладки, чтобы стремянка не скользила.

Для экономии места приставная лестница иногда изготавливается в виде складной, которую убирают после пользования в междуэтажном перекрытие.

Конструкция складной лестницы (рис. 21, 22, 23) состоит из 3-х элементов, то есть небольших лестниц, длина которых составляет соответственно 80—90 см. Соединяются эти элементы между собой металлическими башмаками 1 и петлями, которые позволяют лестнице складываться в единый блок. Верхний элемент прикреплен к металлической раме, выполненной из уголков или швеллеров. Узлы соединения рамы сварные или на болтах.

Для удержания лестницы в рабочем положении к металлической раме крепят два складных кронштейна 3, выполненных из стальных полос толщиной 3-4 мм и шириной 30 мм.

К раме привинчивают щит из многослойной фанеры 2 с помощью которого маскируют лестницу в потолке.

На рисунке 21 дан схематичный срез складной лестницы в собранном (сложенном) виде — положение А.

Положение Б — подготовка к использованию.

Такая лестница подвешивается к верхней части балки перекрытия при помощи металлических петель.

Наружные части лестницы после тщательной обработки покрывают лаком или масляной краской. Такие лестницы обычно изготавливают для подъема на чердак или на мансарду.

На рисунке 26 дан более компактный вариант складной лестницы.

Помимо складной лестницы существует еще **выдвижная лестница** (рис. 24). Принципиальное ее устройство такое же, что и у складной лестницы, только данная лест-

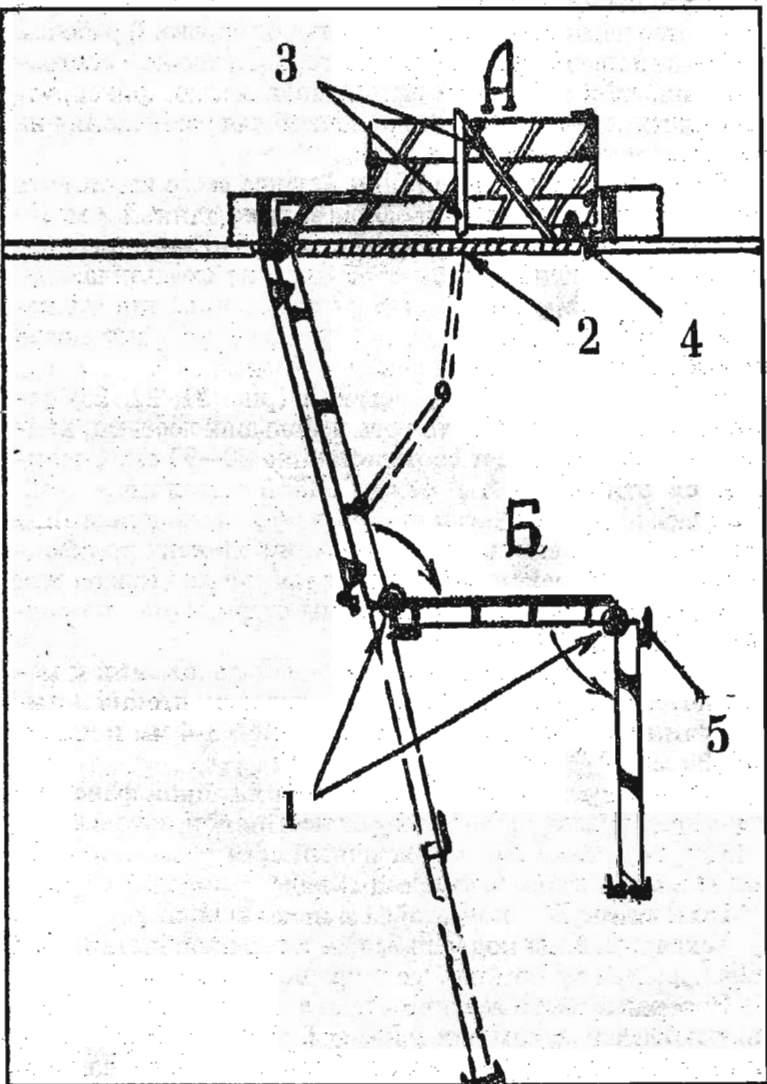


Рис. 21. Динамика складной лестницы.

А — в собранном виде; Б — в процессе раскладывания.

1 — башмаки с петлями; 2 — декоративный фанерный щит; 3 — складные кронштейны; 4 — замок на проеме; 5 — упоры секций лестницы.

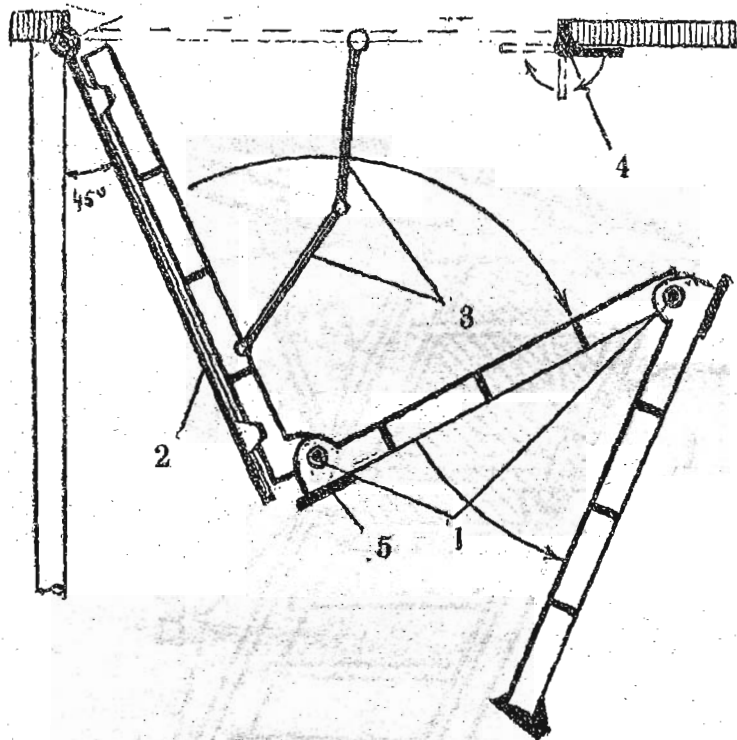


Рис. 22. Подвижные элементы складной лестницы.

1 — башмаки; 2 — декоративный щит; 3 — складные кронштейны; 4 — запирающий замок на проеме; 5 — упоры секций лестницы.

ница имеет не три, а две составных лестницы длиной соответственно 140 см.

При разборке лестница 1, скользящая в пазах декоративного щита 3, выдвигается только наполовину, а лестница 2, скользящая в пазах лестницы 1 после освобождения защелки 4, выдвигается полностью. Если лестницу надо убрать, то сначала в пазы задвигается лестница 2 и фиксируется защелкой 4, затем в пазы щита 3 задвигается лестница 1 и также фиксируется. Затем к потолку поднимается щит 3 с собранными лестницами и также фиксируется защелкой 5.

На рисунке 25 изображен проем в потолке для складных и выдвижных лестниц.

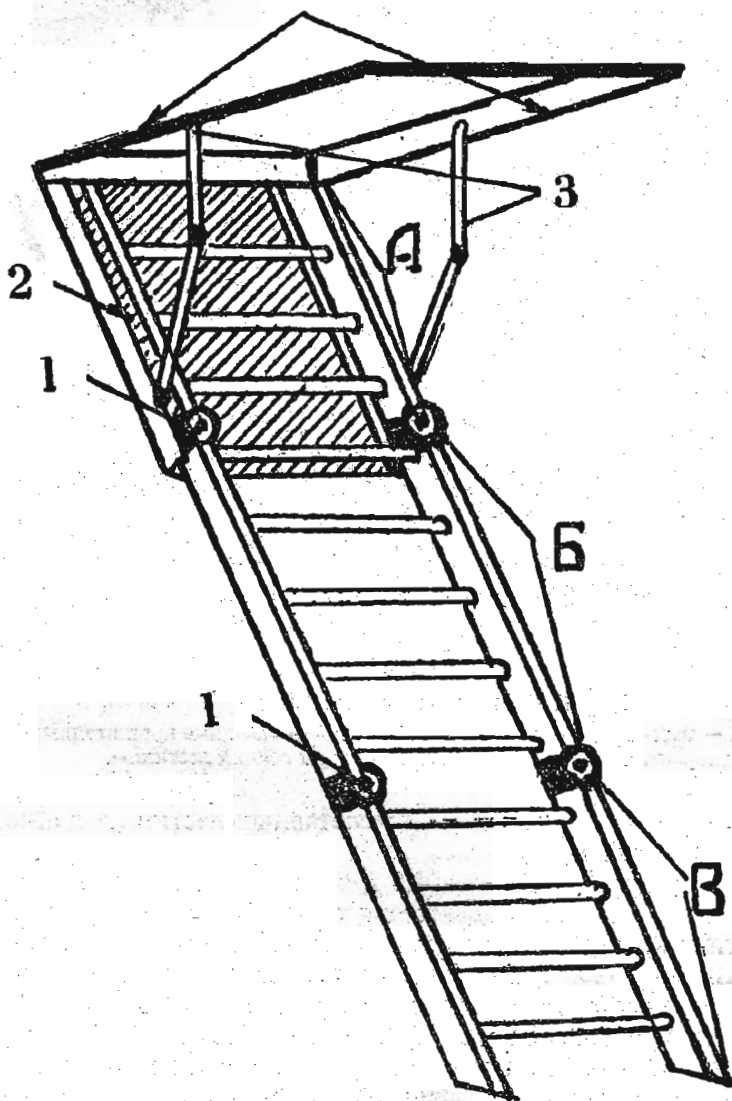
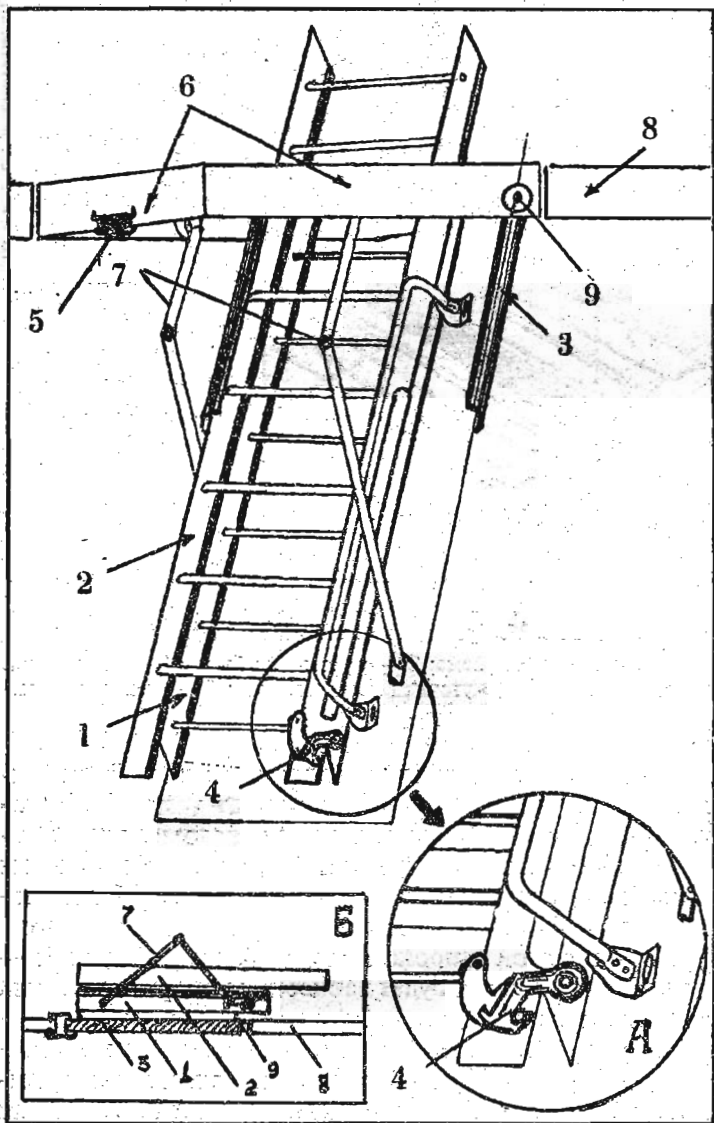


Рис. 23. Складная лестница.

1 — башмаки с петлями; 2 — декоративный фанерный щит; 3 — складные кронштейны; 4 — металлическая рама.



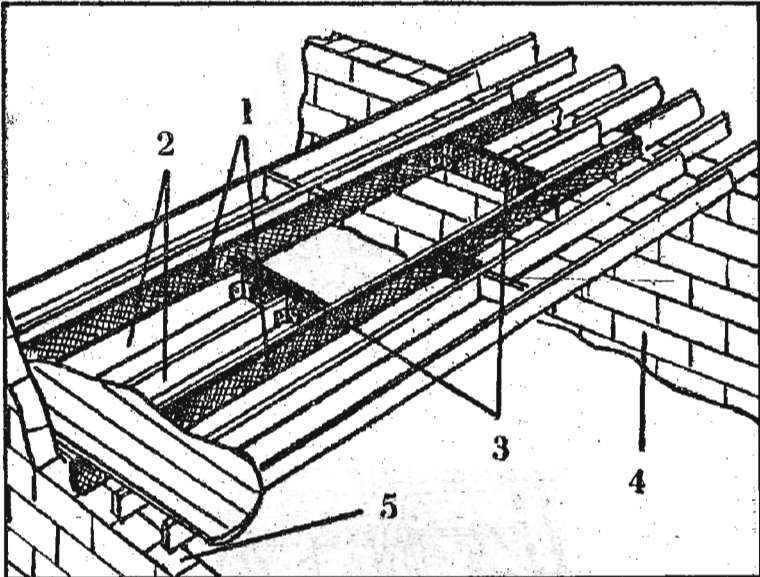


Рис. 25. Проем для складной лестницы.

1 — продольные балки проема; 2 — отрезанные балки; 3 — поперечные балки проема; 4 — промежуточная несущая стена; 5 — внешняя стена.

Усовершенствованным вариантом приставной лестницы является лестница типа «Утиный шаг» (рис. 27). Изготовление ее происходит следующим образом: из двух хорошо высушенных досок длиной 3 м, шириной 400 мм и толщиной 60-80 мм делают боковины (тетивы) 1. Из доски толщиной не менее 40 мм изготавливаются ступени 2 с шириной в самой широкой части 300 мм, а в узкой — 150 мм. Длина ступени будет зависеть от ширины проема в междуэтажном перекрытии.

Такие размеры лестниц рекомендуются для помещений высотой 2,75 м. При этом расстояние между ступенями (высота подступенка) не должна превышать 20 см. Для закрепления ступеней изготавливают шипы 3 из древесины твердых пород (желательно березы) диаметром 10 мм и длиной 45 мм.

Шипы шлифуют сначала крупнозернистой, а затем мелкозернистой шкуркой. Дрелью просверливают отвер-

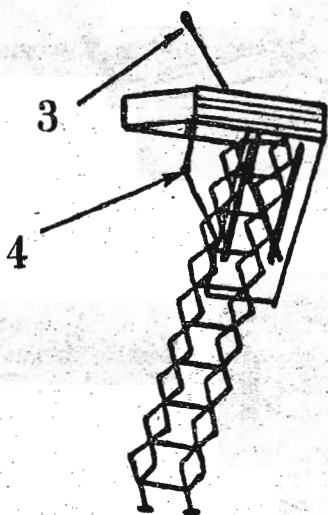
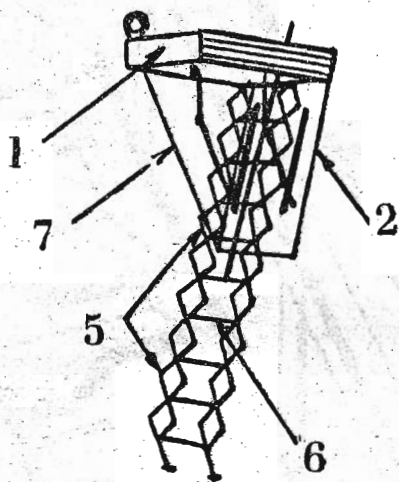


Рис. 26. Лестница чердачная складная.

1 — рама (вход на чердак); 2 — откидной щит; 3 — рычаг откидного щита; 4 — подвижные фиксирующие кронштейны; 5 — каркас складной лестницы; 6 — ступени (металлические угольники); 7 — трос подъема откидного щита.

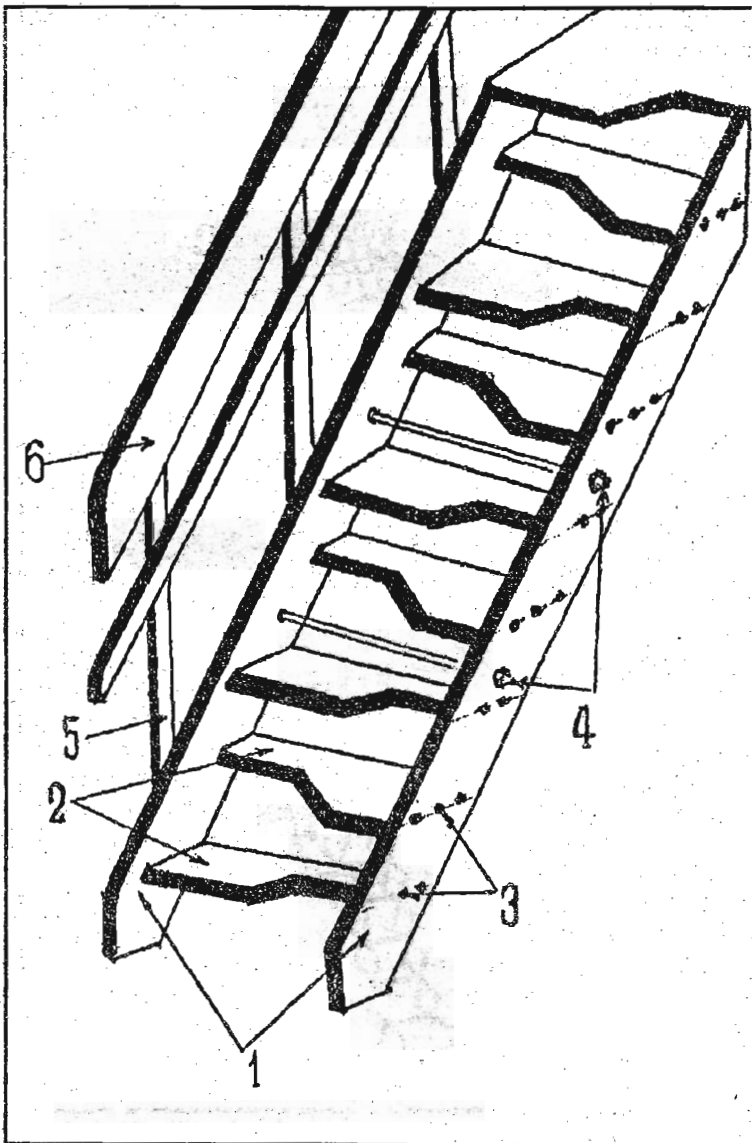


Рис. 27. Лестница типа «утиный шаг».

1 — тетивы; 2 — ступени; 3 — шипы для крепления ступеней; 4 — дополнительные металлические стяжки; 5 — балясины; 6 — перила.

ствия в размеченных местах тетивы и ступеней, причем с широкой стороны ступени сверлятся три отверстия, а с узкой — два. Места соединения смазываются синтетическим или столярным клеем, а после сборки лестницы производится дополнительное скрепление металлическими стяжками 4 на болтах (минимум две стяжки). Такая лестница изготавливается без подступенков. Для предотвращения появления скрипов стыки желательно промазывать мылом.

При устройстве ограждения на лестнице с тетивами стойки перил (балясины) укрепляют непосредственно на тетиве. Их размещение обычно не зависит от места расположения ступеней.

Нижняя поверхность лестничного марша образует прямоугольные ниши, которые при необходимости закрывают подшивкой. Подшивку лестницы обычно выполняют из тонких досок, фанеры или древесноволокнистых плит.

Лучшими местами для такой лестницы могут служить прихожие, однако ее можно располагать на верандах или в гостиных. В случаях размещения лестницы на улице ее желательно укрывать от атмосферных осадков при помощи навеса.

Наряду с приставными лестницами очень часто изготавливают лестницы с промежуточной площадкой (как прямые, так и поворотные).

На рисунках 28, 29 изображены деревянные лестницы на тетивах с поворотом на 180° . Эти лестницы выполнены без подступенков, так как они не являются обязательной принадлежностью конструкции данного вида лестницы.

Однако для безопасности Строительные Нормы и Правила запрещают наличие промежутков между проступями более 100 мм. Поэтому можно изготовить проступи из досок толщиной 15—20 мм и установить их на клею с последующей прибивкой гвоздями к каждой проступи. В результате конструкция упрощается, так как не нужно в проступях делать пазы и гребни для сопряжения с подступенками и в то же время будут выдержаны правила. Преимуществом таких лестниц перед приставными является тот факт, что при одной и той же площади, занимаемой лестницей именно лестница с промежуточной площадкой более пологая, а следовательно, более удобна и безопасна.

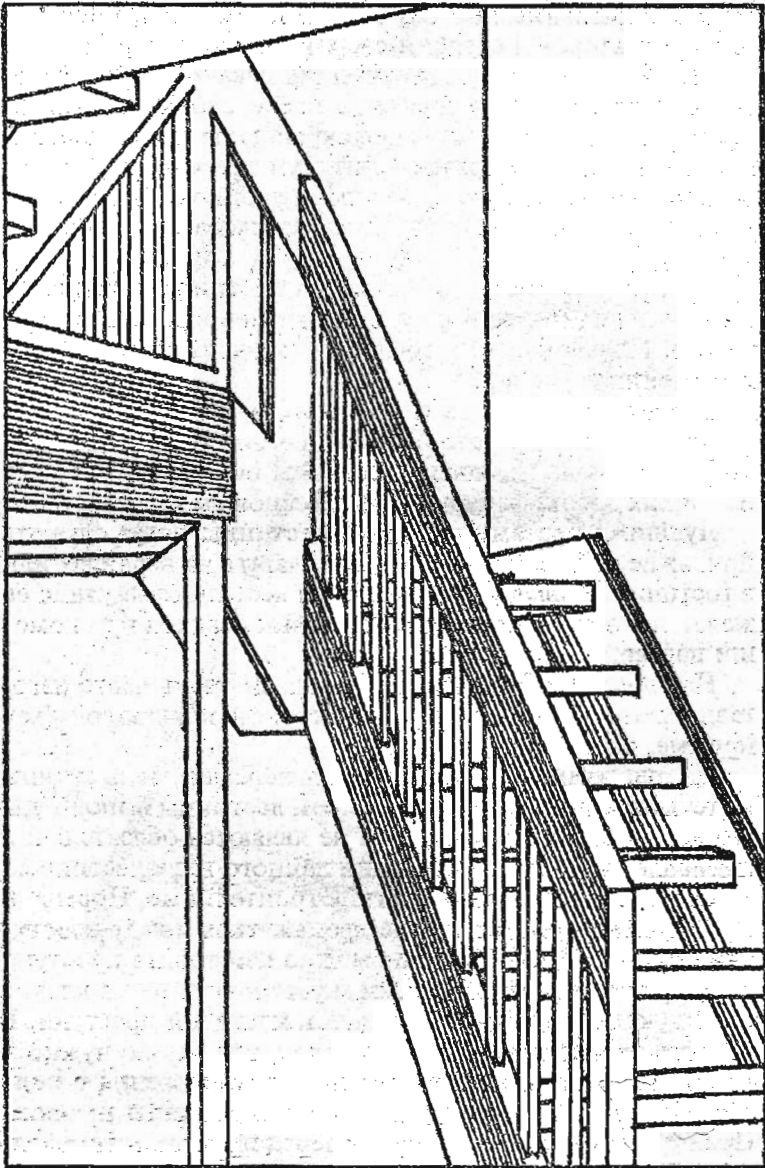


Рис. 28. Лестница с врезанными проступями без подступенков (вариант 1).

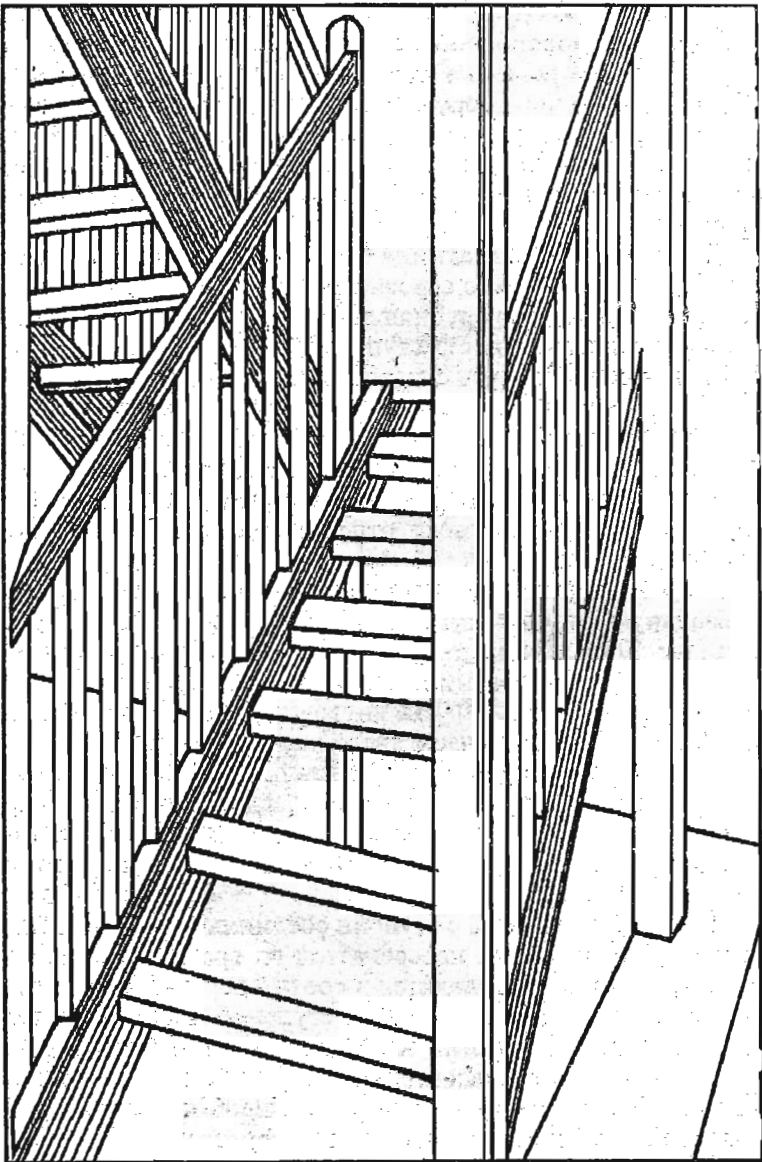


Рис. 29. Лестница с врезанными проступями без подступенков (вариант 2).

Однако строительство промежуточной площадки для сооружения поворотной лестницы не всегда возможно. Самое лучшее решение здесь — **винтовая лестница** (рис. 30). Но можно при сооружении поворотной лестницы выполнить поворотную часть с забежными ступенями. Такая часть лестницы еще больше уменьшает крутизну маршей, что делает всю лестницу более удобной в пользовании (рис. 31).

Для того, чтобы лестница была удобна в пользовании, необходимо **правильно спроектировать** забежные ступени. В противном случае средняя линия лестницы может быть не плавной, поверхность ступеней будет зауженной и нога может соскользнуть с проступи.

Для правильного расчета забежных ступеней можно воспользоваться **методом пропорций**. Суть этого метода заключается в следующем: строят горизонтальную проекцию поворотной части лестницы с масштабом 1:10. На среднюю линию наносят отрезки, равные по ширине прямым ступеням (рис. 32, 33).

В средней части закругления лестницы определяют минимальную ширину ступени. Обычно она не должна быть меньше 10 см. На средней линии отмечаем две точки по обе стороны оси лестницы на расстоянии, равном половине ширины ступени. На внутренней линии проекции лестницы также отмечаем две точки на расстоянии, равном половине выбранного минимального размера забежной ступени (в нашем случае по 5 см). Через точки на средней линии и внутреннем контуре проекции лестницы проводят две прямые линии до пересечения с осью лестницы (точка А).

Две крайние прямые ступени соединяются прямой линией, которая также пересекается со средней линией в точке В. Отрезок АВ делится в соотношении 1:2:3:4 и т.д. на отрезки, по числу забежных ступеней и из этих точек проводят прямые линии к соответствующим точкам на средней линии до пересечения с наружным контуром лестницы. Таким образом мы получим необходимую форму и размеры забежных ступеней в пропорции 1:10. Этот метод приемлем и для проектирования забежных ступеней под углом 90° .

При необходимости можно изготовить простую **одномаршевую лестницу с одной тетивой**, расположенной вдоль

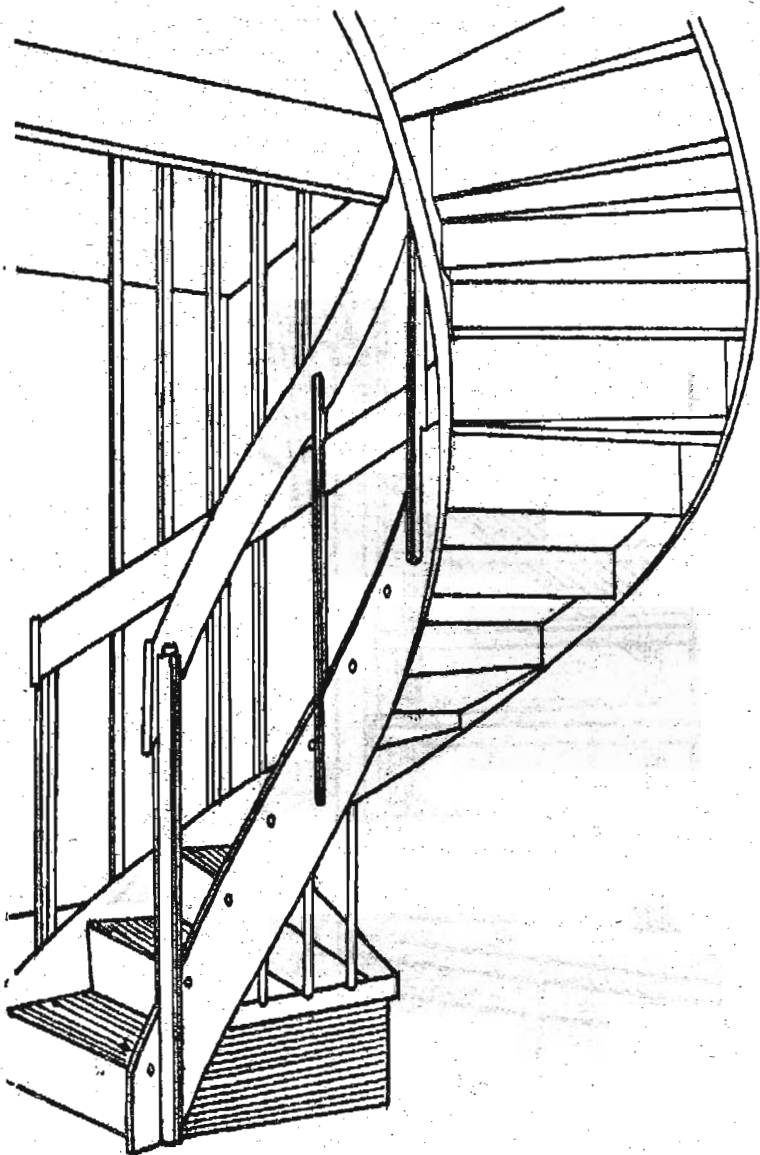


Рис. 30. Винтовая лестница с несущими тетивами из клееных деревянных конструкций.

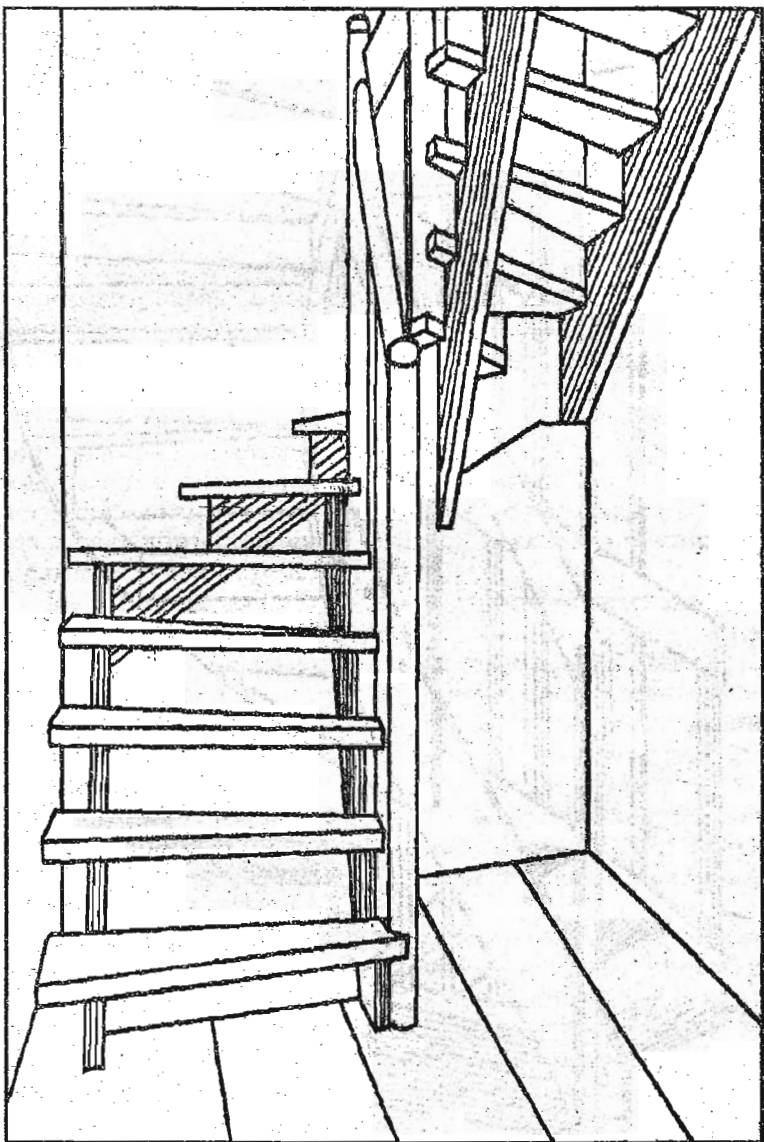


Рис. 31. Лестница с забежными ступенями вместо промежуточной площадки.

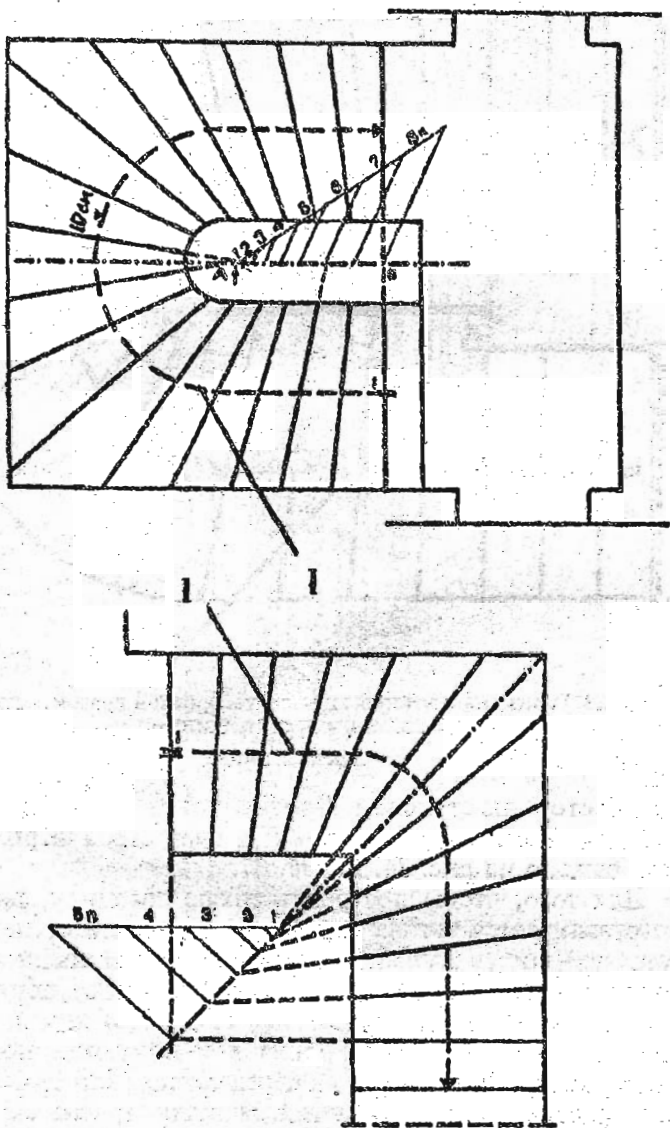


Рис. 32. Расчет ширины ступеней по методу пропорций.

1 — средняя линия

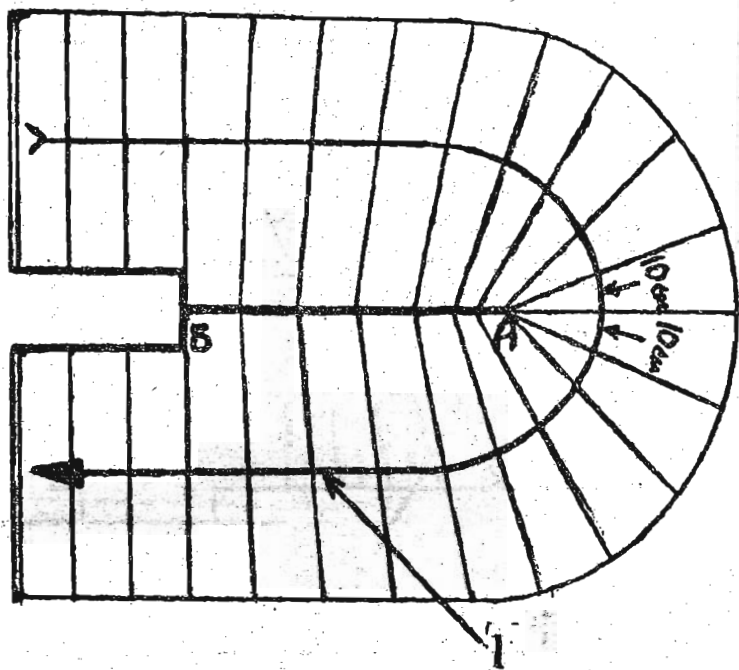


Рис. 33. Горизонтальная проекция полуоборотной правой лестницы с забежными ступенями.

1 — средняя линия

одной стороны ступеней. Противоположная часть ступеней такой лестницы крепится за счет стоек перил, как изображено на рис. 34, 35, 36, 37.

Для того, чтобы построить такую лестницу, вначале изготавливается тетива с пазами для врезки ступеней и заготавливаются ступени. Нижняя ступень вставляется одним концом в паз тетивы, а другой конец ступени крепится к нижней опорной стойке (балясине) перил. Нижняя опорная балясина крепится к полу при помощи болта, который монтируется перед установкой стойки после предварительной разметки. **Нижняя ступень** скрепляется с опорной балясиной при помощи шурупов или болтов.

Р

Вторая ступень после закрепления одним концом на тетиве крепится при помощи промежуточных стоек пе-

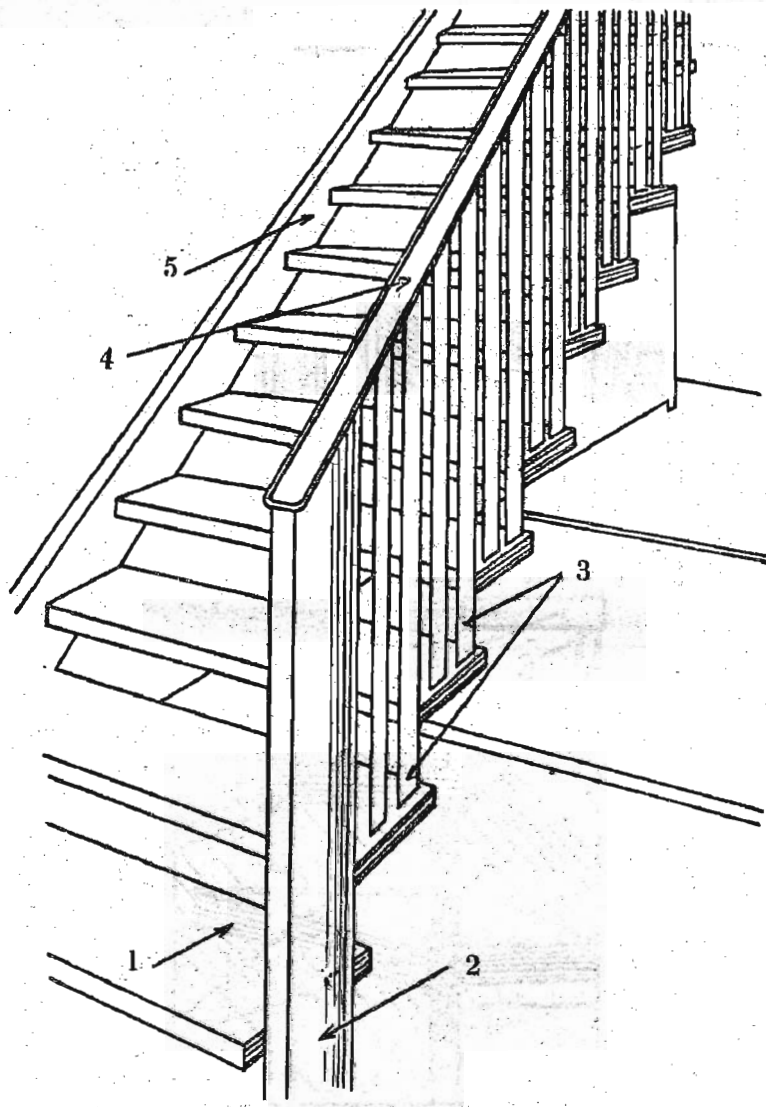


Рис. 34. Лестница с одной тетивой.

1 — нижняя ступень, крепящаяся к тетиве и балясине; 2 — балясина; 3 — стойки перил; 4 — перила; 5 — тетива.

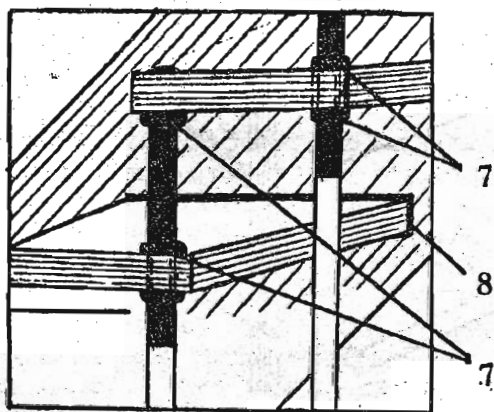
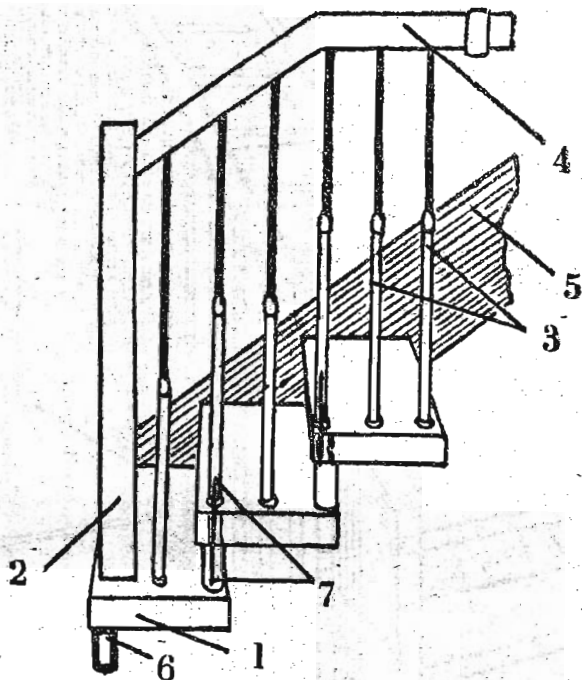


Рис. 35. Варианты креплений ступеней за счет стоек перил.

1 — нижняя ступень, крепящаяся к тетиве и к балясине 2; 2 — балясина; 3 — стойки перил; 4 — перила; 5 — тетива; 6 — анкерный болт; 7 — резьбовые соединения сверху и снизу ступени; 8 — паз в тетиве лестницы для ступени.

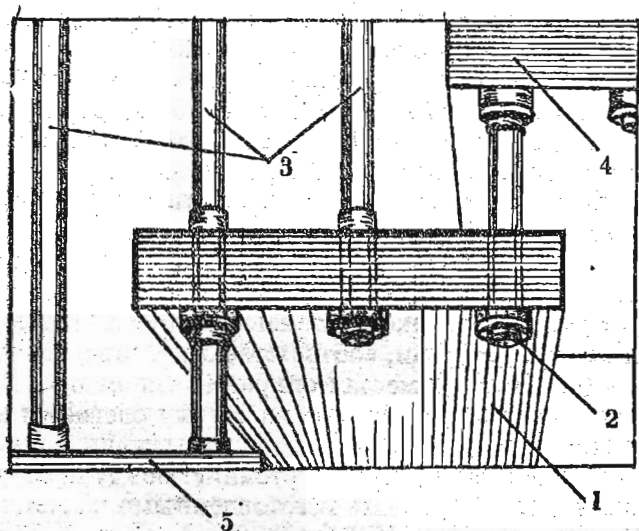


Рис. 36. Крепление маршевой ступени тремя стойками перил.

1 — ступень лестницы; 2 — резьбовое соединение стойки; 3 — стойки перил; 4 — верхняя ступень; 5 — нижняя ступень.

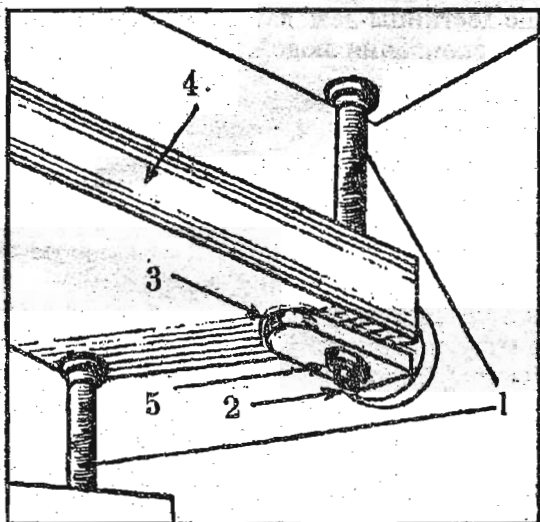


Рис. 37. Крепление ступеней в лестнице без тетив.

1 — опорные кронштейны; 2 — опорное гнездо в стене; 3 — выступ опорного гнезда для крепления ступени; 4 — ступень лестницы; 5 — гайка крепления опорного кронштейна.

рил, причем передний край ее опирается на заднюю часть нижней ступени, а средняя часть ее подвешивается к поручню при помощи промежуточной стойки (балясины) перил. На задний край второй ступени опирается передний край следующей ступени и так далее до самого верха. Промежуточные стойки перил в этом случае лучше всего изготавливать из пруткового металла диаметром не менее 16 мм с резьбой на концах.

В ступенях должны быть просверлены отверстия с диаметром соответствующим диаметру стойки. Снизу между ступенью и гайкой устанавливаются металлические шайбы с отверстиями, соответствующие отверстиям проступи (ступени). В местах опирания одной проступи на другую (между проступями) на стойку одевается втулка с внутренним диаметром, соответствующим диаметру стойки и длиной, равной расстоянию между проступями. Такие втулки могут быть изготовленными из металлической трубы (прутка).

Указанные на рисунках конструкции лестниц имеют облегченный вид, однако они не рассчитаны на перемещение по ней грузов.

Такие лестницы нежелательно устанавливать в местах большого скопления людей.

Раздел XII

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛЕСТНИЦ НА КОСОУРАХ

Для того, чтобы изготовить лестницу на косоурах, подбираются две доски таких же размеров, как и в случае изготовления лестниц с тетивами. На верхнюю кромку доски крепят «кобылки» треугольной формы, а затем на них устанавливают проступи (рис. 38).

Для крепления «кобылок» 4 на косоурах делаются вырезы 6 треугольной формы. «Кобылки» крепятся к косоуру при помощи деревянных шкантов 2 на клею или на шурупах, закрученных в потай. Иногда треугольные вырезы в косоуре не делаются. В этом случае «кобылки» имеют строго треугольную форму.

Лестница может иметь один косоур, который располагается по ее оси или два косоура, расположенные по краям лестничного марша, либо сдвинутые немного вовнутрь. В случае, если толщина доски, применяемой для косоура, меньше оптимальной или ширина лестничного марша более 2,5 м, в средней части марша устанавливается дополнительный косоур, как показано на рис. 39. Этот рисунок изображает косоур без «кобылок», т.к. при достаточной ширине доски, применяемой для изготовления косоура, можно обойтись и без «кобылок», однако треугольные вырезы в косоуре должны быть достаточно большими, чтобы проступь 7 не висла.

Для проведения разметки треугольных вырезов под подступенки лучше всего изготовить шаблон. Разметка в

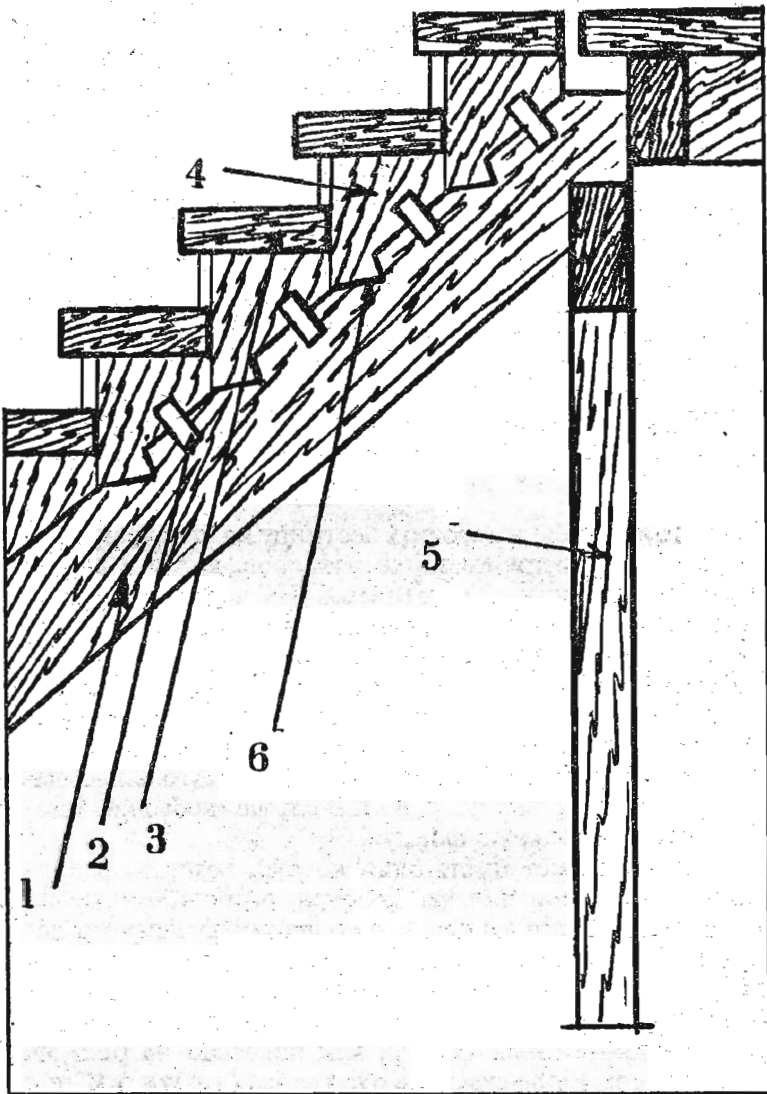


Рис. 38. Соединения на шкантах и кобылках.

1 — косоур; 2 — шкант; 3 — проступь; 4 — кобылка; 5 — стойка; 6 — вырезы в косоурах для кобылюк.

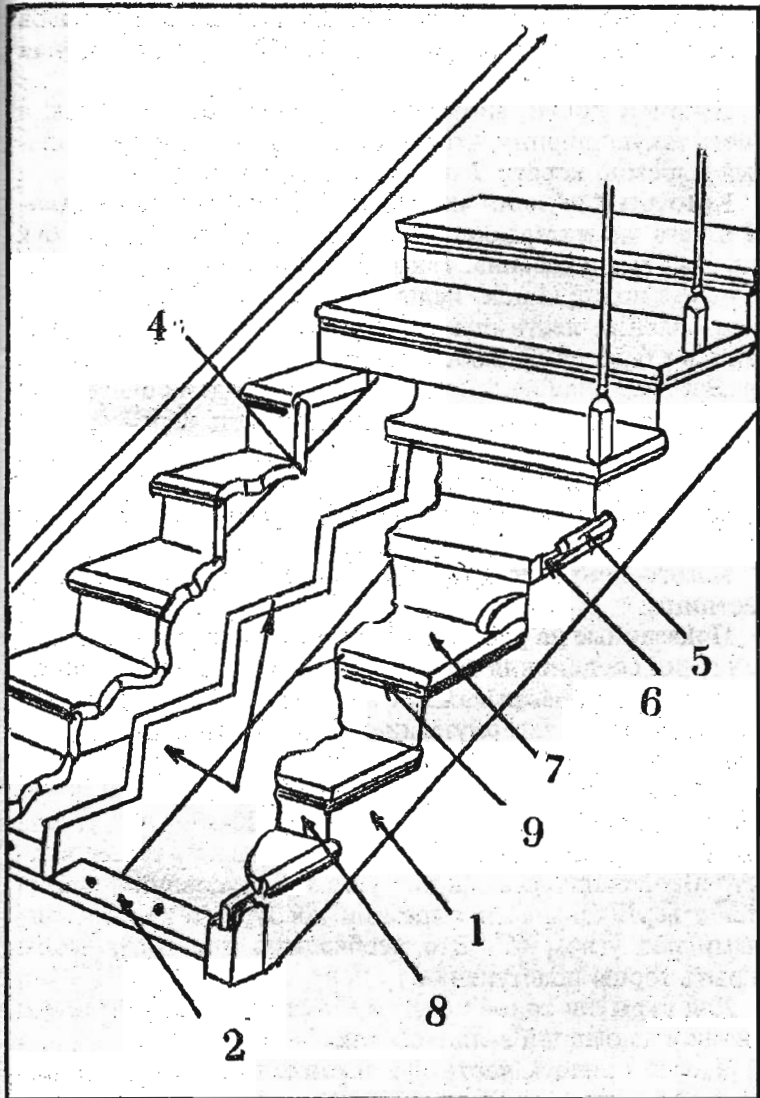


Рис. 39. Лестница с дополнительным косоуром.

1 — косоур; 2 — опорный брус; 3 — дополнительный косоур с вырезами для проступей; 4 — подкос на клею; 5 — декоративный боковой валик; 6 — декоративный пояс; 7 — проступь; 8 — подступенок; 9 — передний пояс

этом случае проводится по аналогии с разметкой пазов для ступеней у тетивы (см. рис. 17, 18), только **опорная линия не проводится.**

Ширина доски, применяемой для косоура, должна иметь такую ширину, чтобы после выполнения треугольных вырезов, косоур 1 не потерял прочность.

Косоуры и ступени **желательно изготавливать из одного и того же материала.** Это может быть дуб, клен, бук или клееная древесина. Такие лестницы часто изготавливают без подступенок. Если же возникла необходимость изготовления лестницы с подступенками, их приклеивают в стык, прибивают или врезают (рис. 40, 41). Для врезки подступенка в нем выбирают паз для сочленения с выступом, выбранным в нижней части верхней проступи.

Можно закрепить подступенок к косоуру на клею, шурупами с помощью треугольного бруска или гвоздями через проступь.

Изготовление подступенков повышает устойчивость лестницы.

Показанные на рисунке 42 **подкосы** предназначены для усиления соединения между проступями и подступенками в передней части каждой ступени, а задняя усиливается шурупами, завернутыми сквозь подступенок в проступь.

Желательно, чтобы проступь выступала за переднюю плоскость подступенка на расстоянии 20—30 мм и имела закругленный передний край, а вертикальные торцы подступенков были срезаны под углом 45° и соединялись на «ус» с вертикальными вырезами косоура, также срезанными под углом 45° . Это необходимо для того, чтобы скрыть торцы подступенка.

Для скрытия торцов ступени часто применяют еще и боковой накладной валик (см. рис. 39 поз. 9).

Чтобы придать лестнице законченный вид, применяют боковые передние пояски, которые представляют собой брусочки треугольного сечения со сторонами 30×30 мм (см. рис. 39 поз. 9).

Соединение деревянных деталей лестницы можно осуществлять при помощи шкантов, шурупами, накладными планками или металлическими уголками. Крепление

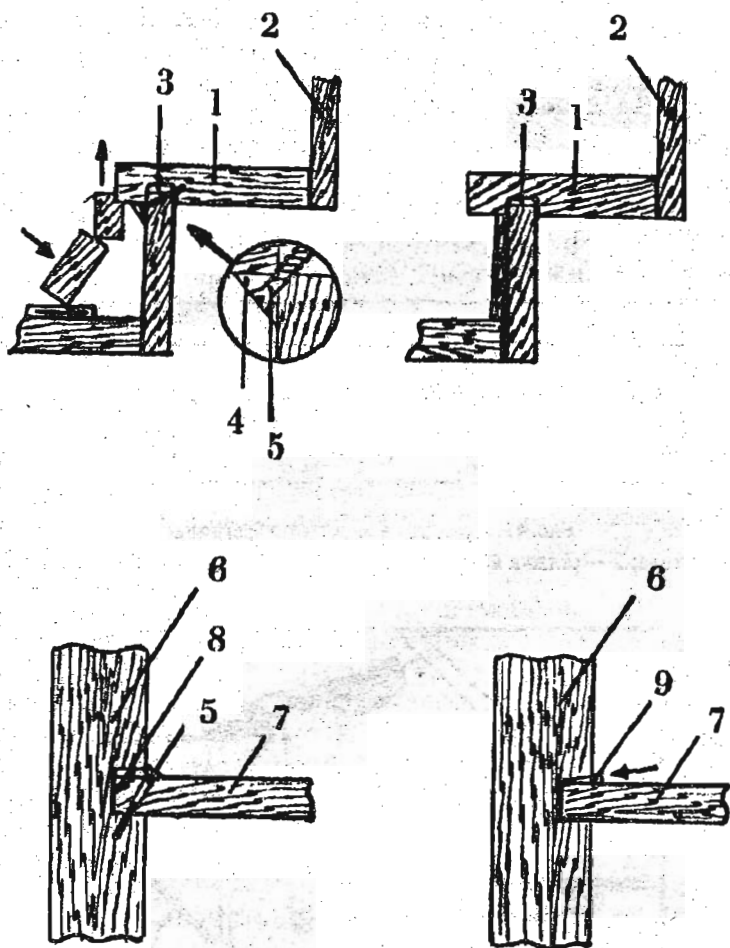


Рис. 40. Соединение проступей с подступенками.

1 — проступь; 2 — подступенок; 3 — паз в проступи для подступенка; 4 — треугольная планка; 5 — шуруп; 6 — тетива; 7 — проступь; 8 — паз в тетиве; 9 — клин-распорка.

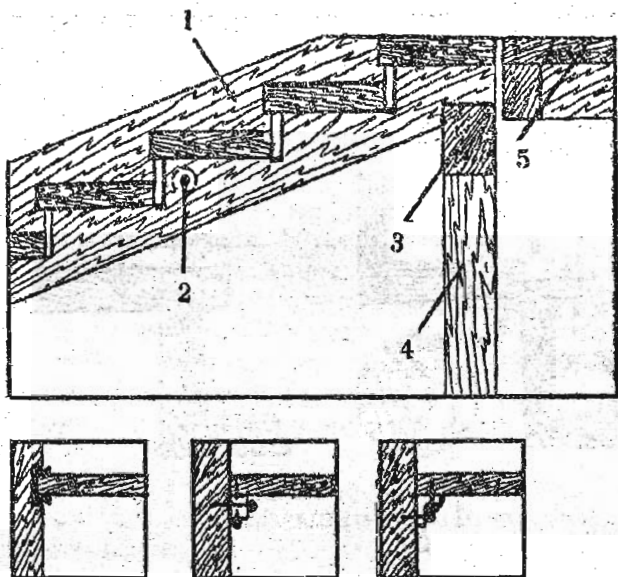


Рис. 41. Крепление элементов лестницы.

1 — тетива; 2 — стяжка $\varnothing$ 8—12 мм; 3 — брус; 4 — стойка; 5 — площадка.

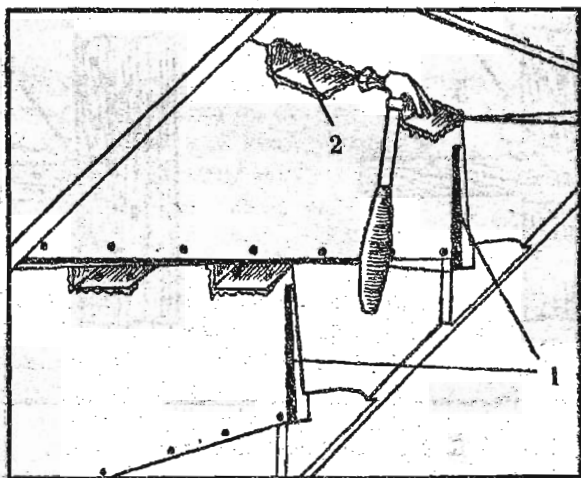


Рис. 42. Усиление соединения ступеней и проступенков.

1 — треугольная планка; 2 — клинья-распорки.

ступеней к косоуру или к «кобылке» осуществляется при помощи шурупов.

Для того, чтобы шурупы не были видны, в проступи просверливаются отверстия с потаем и под диаметр ширины головки шурупа, а затем отверстия закрываются деревянной пробкой. Способы таких фиксаций даны в рис. 43, 44, 45.

Рассмотрим пример проектирования простой деревянной лестницы на косоурах. Замерим для этого высоту между этажами (напомним, что за высоту между этажами принимается расстояние по вертикали от пола нижнего этажа до пола верхнего этажа). Предположим, что такое расстояние равняется 270 см.

Подбираем высоту подступенка, равную 18 см. Разделив высоту между этажами на высоту подступенков, получим необходимое количество ступеней:

$$270 : 18 = 15 \text{ (за основу берется рис. 9).}$$

Для определения оптимальной ширины ступени используем **«формулу удобства»**: $b - h = 12$.

Подставим значение $h = 18$ см, получим удобную ширину проступи:

$$b = 12 + h = 30 \text{ см.}$$

Таким образом, для изготовления лестницы нам необходимо иметь 15 ступеней шириной 30 см и длиной, зависящей от ширины проема в междуэтажном перекрытии. Напомним, что наиболее удобные лестницы имеют ширину марша не менее 90 см. Поэтому при проектировании проема необходимо учитывать ширину лестницы. Проверим нашу лестницу согласно **формуле безопасности**:

$$b + h = 46 + 18 = 64 \text{ см.}$$

В нашем случае $18 + 30 = 48$ см. Очевидно, что спроектируемая нами лестница удобна и безопасна в эксплуатации.

Для определения толщины доски, используемой для изготовления ступеней необходимо воспользоваться графиком, изображенным на рисунке 46, на котором показана зависимость толщины ступени от ее длины. Соотношение длины проступи и высоты подступенка дано на рис. 47.

Следует заметить, что отклонения при выборе толщины ступени допускается только в сторону увеличения,

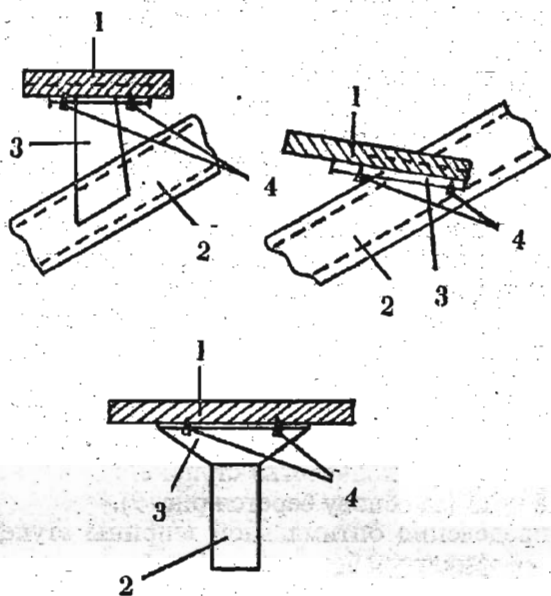


Рис. 43. Способы крепления подступенков к металлическим несущим балкам.

1 — проступь; 2 — металлическая балка (косоур, тетива); 3 — кронштейн; 4 — шурупы.

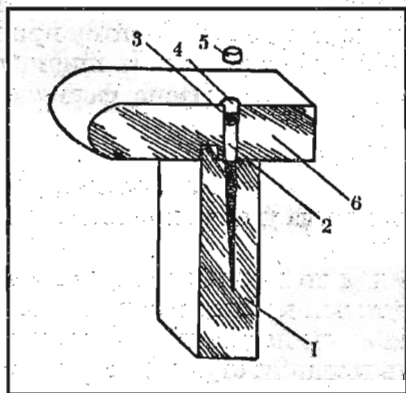


Рис. 44. Вариант соединения проступи с подступенком.

1 — подступенок; 2 — шуруп; 3 — головка шурупа; 4 — потай для деревянной пробки; 5 — деревянная пробка; 6 — проступь.

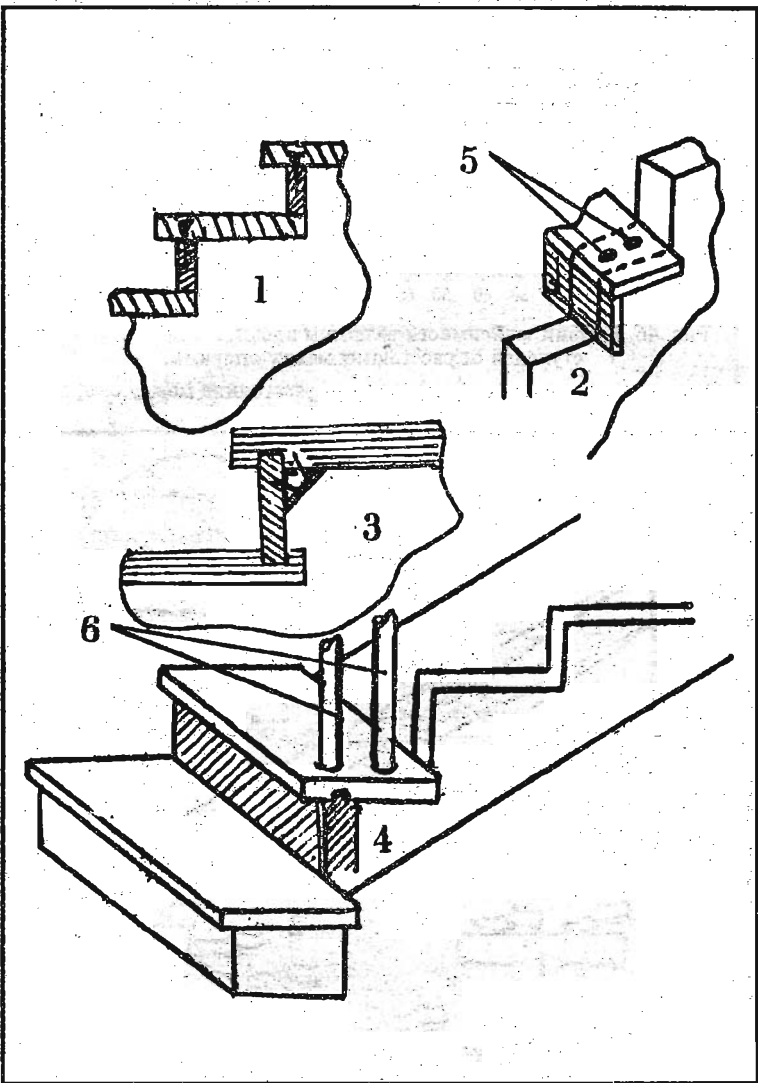


Рис. 45. Соединения проступей с подступенками и со вставными перилами.

1 — соединение проступи и подступенка на шурупах (гвоздях); 2 — соединение проступи и подступенка на клею; 3 — соединение проступи и подступенка в паз с усилением шурупами; 4 — соединение проступи и подступенка в паз на клею; 5 — отверстия для вставных перил; 6 — вставные перила.

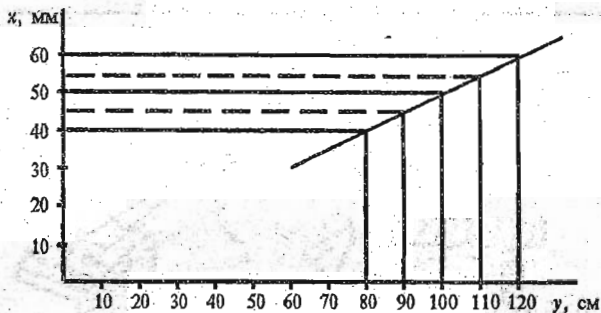


Рис. 46. График зависимости толщины доски, применяемой для ступеней от расстояния между опорами.

Ось x — толщина доски (мм); ось y — расстояние между опорами.

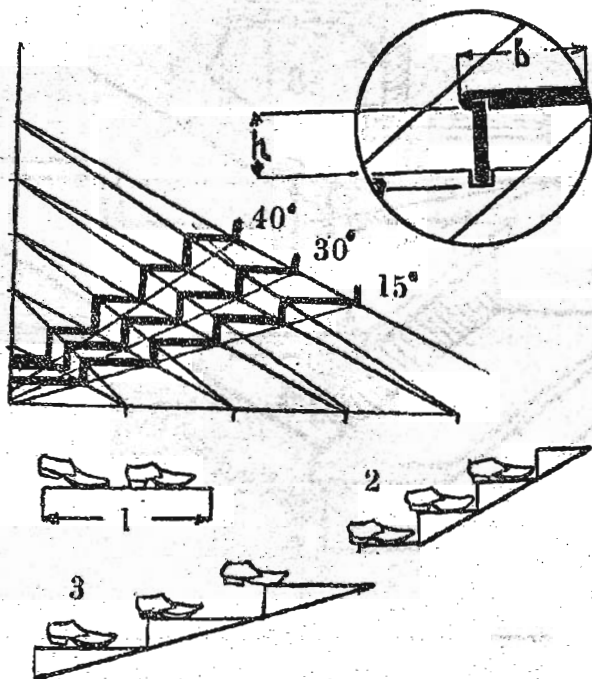


Рис. 47. Особенности зависимости ширины проступи от высоты подступенка.

h — высота подступенка; b — ширина проступи; 1 — длина шага (63 см); 2 — нормальные ступени; 3 — очень широкие ступени.

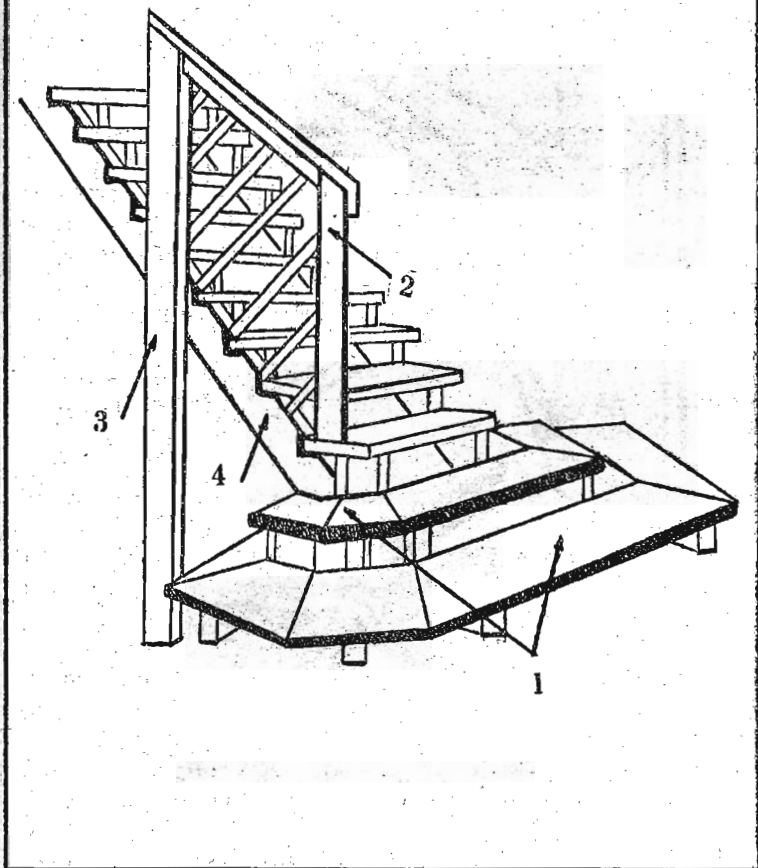


Рис. 48. Одномаршевая лестница на косоурах с круговыми нижними ступенями.

1 — круговые ступени; 2 — балясина; 3 — центральная стойка; 4 — косоур.

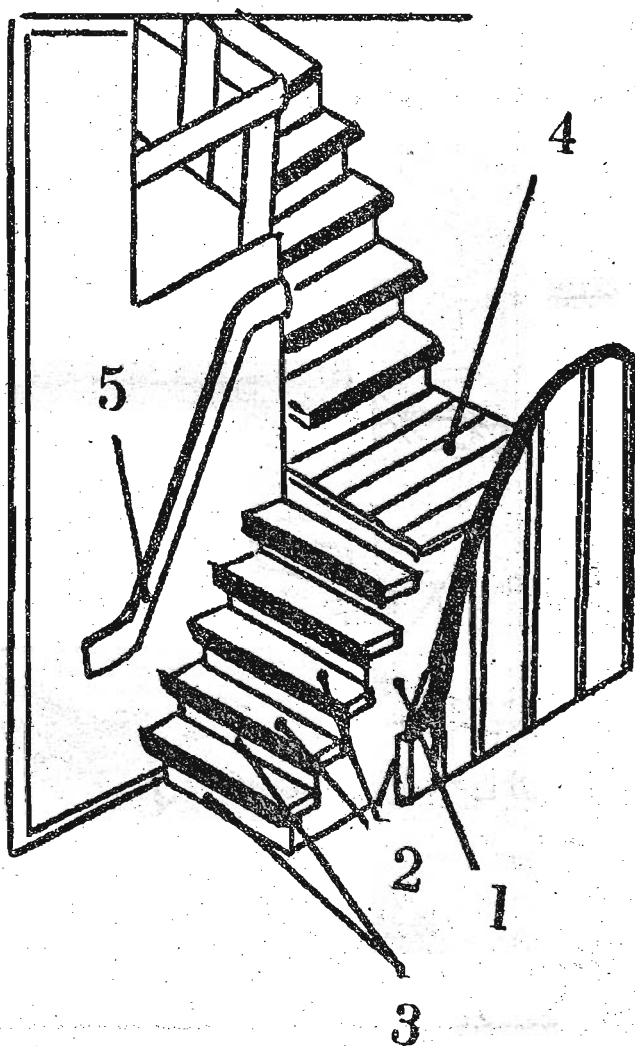


Рис. 49. Двухмаршевая лестница на косоурах.

1 — косоур; 2 — проступь; 3 — подступенок; 4 — промежуточная площадка; 5 — перила.

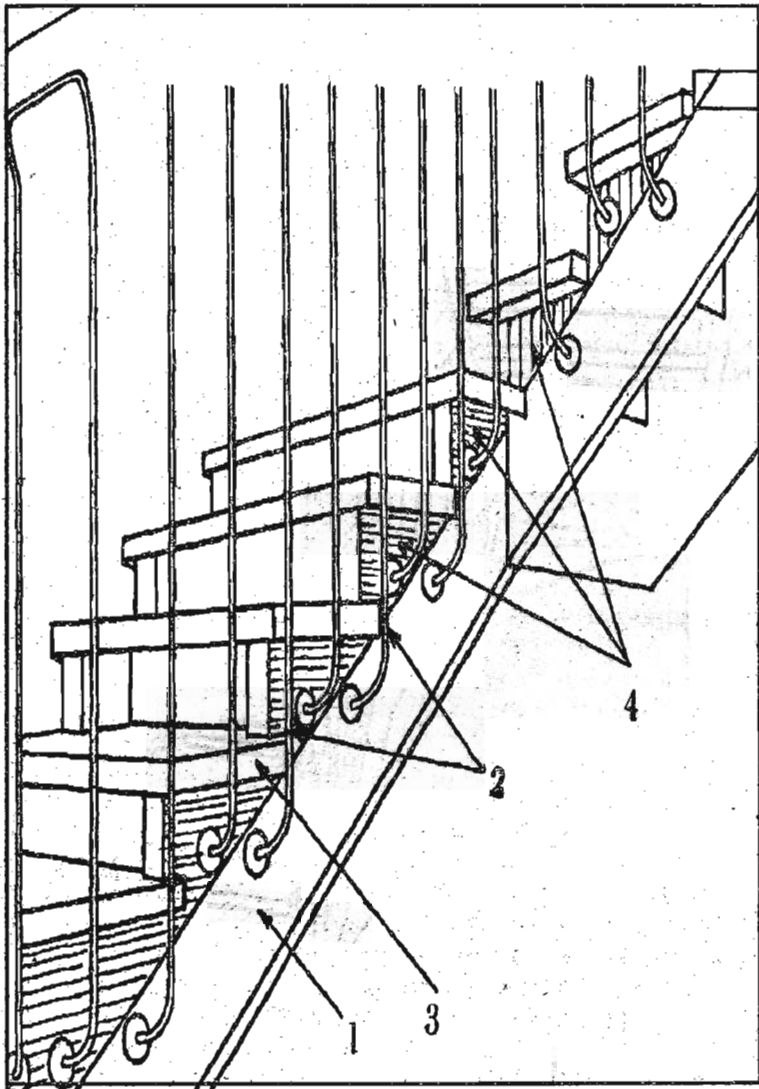


Рис. 50. Лестница на косоурах без вырезов для кобылок.

1 — косоур; 2 — стойки перил; 3 — проступь; 4 — кобылки.

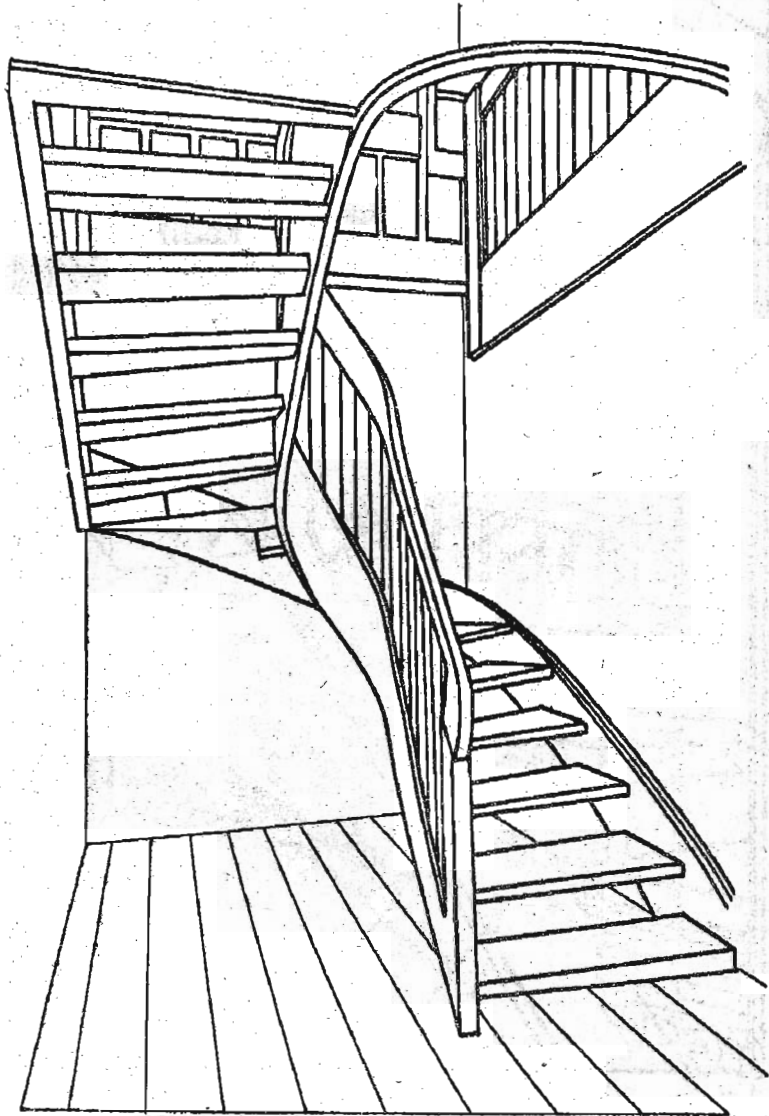


Рис. 51. Лестница с забежными ступенями в поворотной части лестницы.

так как при более тонких ступенях они будут прогибаться и не будут иметь достаточной прочности, что, в свою очередь, может сделать лестницу небезопасной.

По аналогии лестниц с тетивами лестницы на косоурах могут быть как одномаршевые, так и многомаршевые. Пример одномаршевой лестницы изображен на рис. 48. В этой лестнице две нижних ступени как бы «обхватывают» лестницу с трех сторон, что обеспечивает очень удобный подход к ней.

Такой «охват» достигается за счет установки двух дополнительных косоуров с одной стороны лестницы и двух дополнительных косоуров с другой стороны. Боковые вставки ступеней крепятся между собой и с основной ступенью при помощи деревянных шкантов на клею или скрепляются снизу металлическим пластинками на шурупах.

Двухмаршевые лестницы, как правило, являются поворотными, с промежуточной площадкой. Такие лестницы обычно встраиваются в угол или имеют поворот на 90° . Пример двухмаршевой лестницы на косоурах с промежуточной площадкой показан на рис. 49. В таких лестницах нет вырезов для кобылок (рис. 50).

Такая лестница легка в изготовлении, удобна и безопасна в эксплуатации и при правильном подборе материалов и хорошем исполнении может иметь довольно красивый вид. Кроме того, под промежуточной площадкой и нижним лестничным маршем такой лестницы можно оборудовать помещение под кладовку (см. раздел «Лестницы для подвальных помещений»).

Лестницы на косоурах также как и лестницы с тетивами в поворотной части можно изготавливать с забежными ступенями. Изображенная в качестве примера на рисунке 51 лестница с забежными ступенями вместо промежуточной площадки достаточно прочна и удобна в эксплуатации.

Практика показывает, что домашние умельцы отдают предпочтение лестнице на косоурах благодаря ее простоте и надежности.

Раздел XIII

НАРУЖНЫЕ ЛЕСТНИЦЫ

При строительстве современного дома практически невозможно обойтись без сооружения наружной лестницы. Особенно если территория, прилегающая к дому, имеет пересеченный характер. Да и вход в дом (наличие крыльца) очень часто предполагает наличие лестничного марша (пусть и небольшого) вне дома.

Выбор материала для строительства наружной лестницы может быть довольно разнообразным и зависит от многих факторов, начиная от материальных и финансовых возможностей плюс степень фантазии исполнителя.

Самые простые наружные лестницы могут быть выполнены из досок и их конструктивные особенности практически не отличаются от внутренних деревянных лестниц на тетивах и косоурах. На рис. 52 и 53 показаны примеры сооружения деревянных лестниц на косоурах. При их изготовлении необходимо пользоваться теми же правилами и приемами, что и при строительстве лестниц на косоурах. Перила лучше всего изготавливать из круглого или квадратного алюминиевого профиля (рис. 54). Отличительной особенностью таких лестниц является подверженность древесины гниению и грибковым заболеваниям. В связи с этим требуется применение защитных покрытий, а в некоторых случаях и устройство дополнительной гидроизоляции, если лестница соприкасается с грунтом.

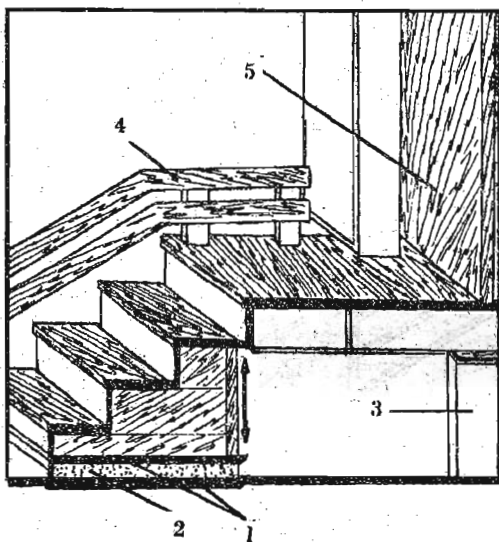


Рис. 52. Наружная лестница у крыльца на косоурах (1-й вариант).
1 — гидроизоляция; 2 — бетон; 3 — опорная стойка; 4 — поручень; 5 — дверь крыльца.

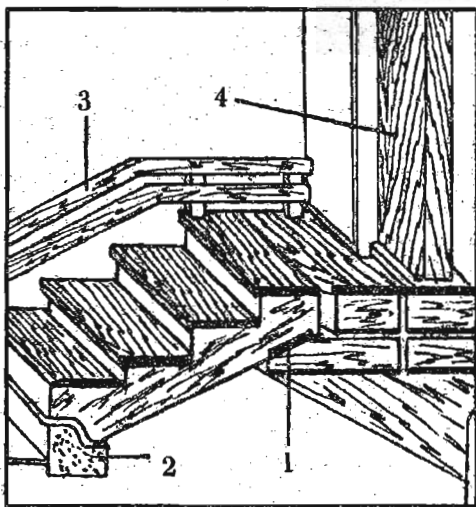


Рис. 53. Лестница у крыльца на косоурах (2-й вариант).
1 — опорная доска; 2 — железобетонная опора; 3 — перила; 4 — дверь крыльца.

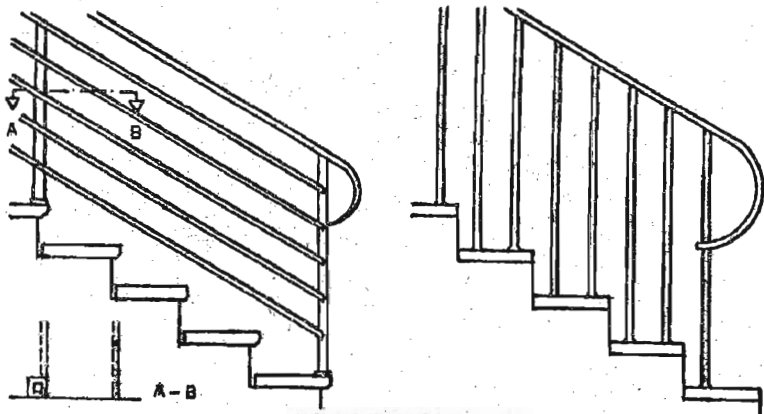


Рис. 54. Дизайн наружной лестницы с металлическими поручнями.

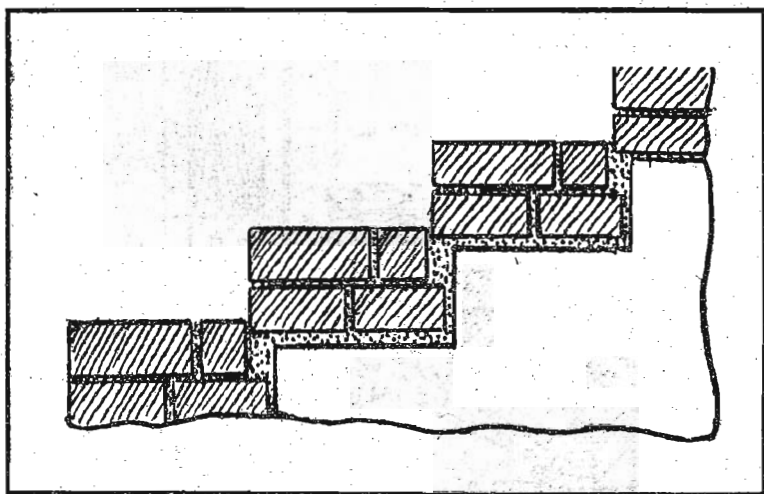


Рис. 55. Кирпичная кладка дворовой лестницы

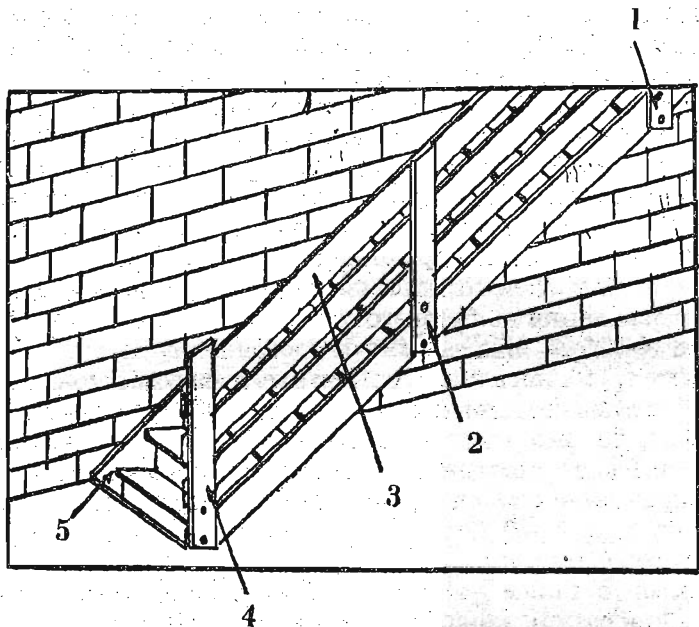


Рис. 56. Наружная деревянная лестница на тетивах.

1 — верхняя опорная стойка; 2 — центральная стойка; 3 — поручень;
4 — нижняя опорная стойка; 5 — тетива, жестко прикрепленная к стене.

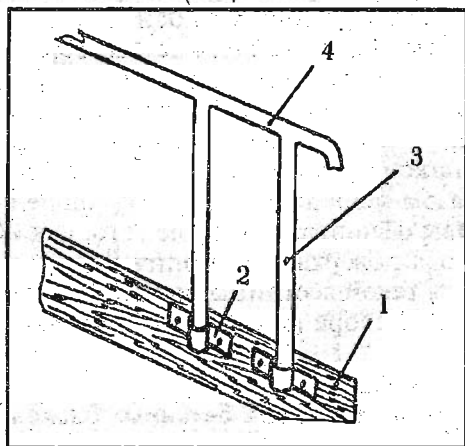


Рис. 57. Алюминиевые перила для наружных лестниц.

1 — тетива; 2 — металлический кронштейн; 3 — бальясина; 4 — поручень.

В любом случае срок службы наружных деревянных лестниц ограничен, поэтому их применяют редко. Обычно это лестницы у стен, ведущие на второй этаж или на чердак (рис. 56). Если лестница небольшая, то ее изготавливают из кирпича, уложенного на раствор с расшивкой (рис. 55). Такая лестница получается красивой и достаточно долговечной. Перила для нее могут быть алюминиевые (рис. 57). При ее изготовлении надо выбрать кирпичи с ровными, без сколов (трещин) ребрами и торцами. Начальной стадией изготовления лестницы служит подготовка основания из бутового камня с толщиной слоя не менее 10—15 см. Это зависит от состояния грунта.

Если грунт насыпной, основание лучше забетонировать (желательно применение арматуры). Если основание бутовое, то оно тщательно трамбуется перед началом кладки. Раствор готовится из песка и цемента в следующей пропорции: на три части песка добавляют одну часть цемента марки 400. Смесь тщательно перемешивают. Затем добавляется вода с одновременным перемешиванием смеси с таким расчетом, чтобы раствор получился сметанообразной консистенции, а смесь была однородной.

Раствор кладется на основание ровным слоем толщиной 1—2 см, а затем укладываются кирпичи со швом в 1 см. После того, как первая ступень будет готова, необходимо укладывать и утрамбовать основание второй ступени, однако, делать это следует таким образом, чтобы не повредить первую ступень (так как раствор еще не успел застыть). Лучше всего первую ступень закрепить с помощью доски, установленной вдоль подступенка и двух боковых колышков, стянутых веревочной тетивой.

Таким образом закрепляют и последующие ступени.

Боковые швы расшиваются после того, как будет очищена от раствора поверхность кирпичей.

Пользоваться такой лестницей можно только лишь после застывания раствора (обычно 7—14 дней).

Лестница из готовых бетонных блоков

Наружные лестницы можно изготавливать и из готовых железобетонных маршей только в том случае, если

рельеф местности позволяет установить марш лестницы с уклоном, на который этот марш изготовлен.

Во всех остальных случаях лестницы делают из железобетонных блоков, которые изготавливаются в виде ступеней прямоугольной формы, треугольные, угловые ступени. Схема укладки таких ступеней изображена на рис. 58.

Прямоугольные ступени могут быть выполнены с замком. Бетонные ступени можно укладывать на цельный слежавшийся грунт, уплотненный щебнем. Для этой цели при помощи лопаты в грунте вырезаются подступенки и проступи под размер плит. Основание первой ступени уплотняют гранитным щебнем при помощи трамбовки. Блок укладывается на слой цементного раствора толщи-
ной 2—3 см.

В случае отсутствия готовых железобетонных ступеней их можно выполнить из бетонной смеси на месте, сделав

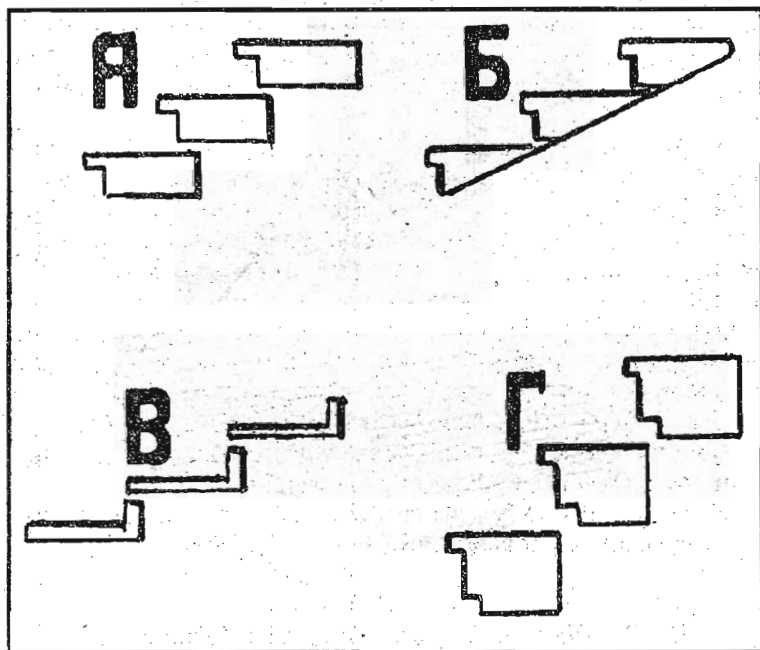


Рис. 58. Виды ступеней наружных лестниц.

А — прямоугольные ступени; Б — треугольные ступени; В — угловые ступени; Г — прямоугольные ступени с пазом.

предварительно опалубку из деревянных досок (рис. 63). Перед укладкой бетона в опалубку необходимо установить каркас из арматурной стали или сетки. В этом случае часто переднюю верхнюю кромку ступени усиливают металлическим уголком, прикрепив уголок сваркой к арматурному каркасу при помощи металлических стержней.

После этого опалубка заполняется бетоном, который тщательно уплотняется при помощи вибратора (или трамбовкой).

Поверхности ступеней выравнивают при помощи мастерка и «железнят» сухим цементом.

Такие лестницы можно облицовывать при помощи натуральных или искусственных камней толщиной 3—4 см или керамической плиткой. Нужно помнить, что для облицовки наружных лестниц следует выбирать **морозостойкие материалы**. (Современная промышленность выпускает сейчас ступени с электроподогревом, препятствующим образованию наледи.)

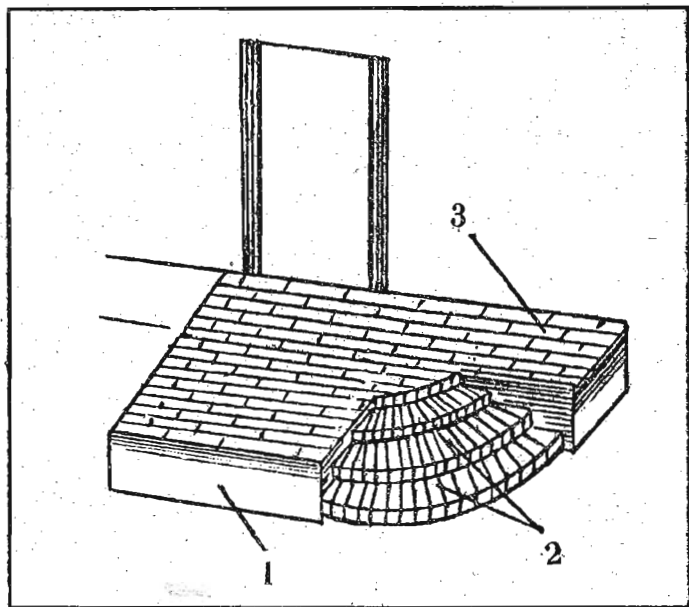


Рис. 52. Вариант наружной лестницы у входа в дом.

1 — бетонная подушка на утрамбованном грунте; 2 — ступени из кирпича; 3 — керамическая плитка.

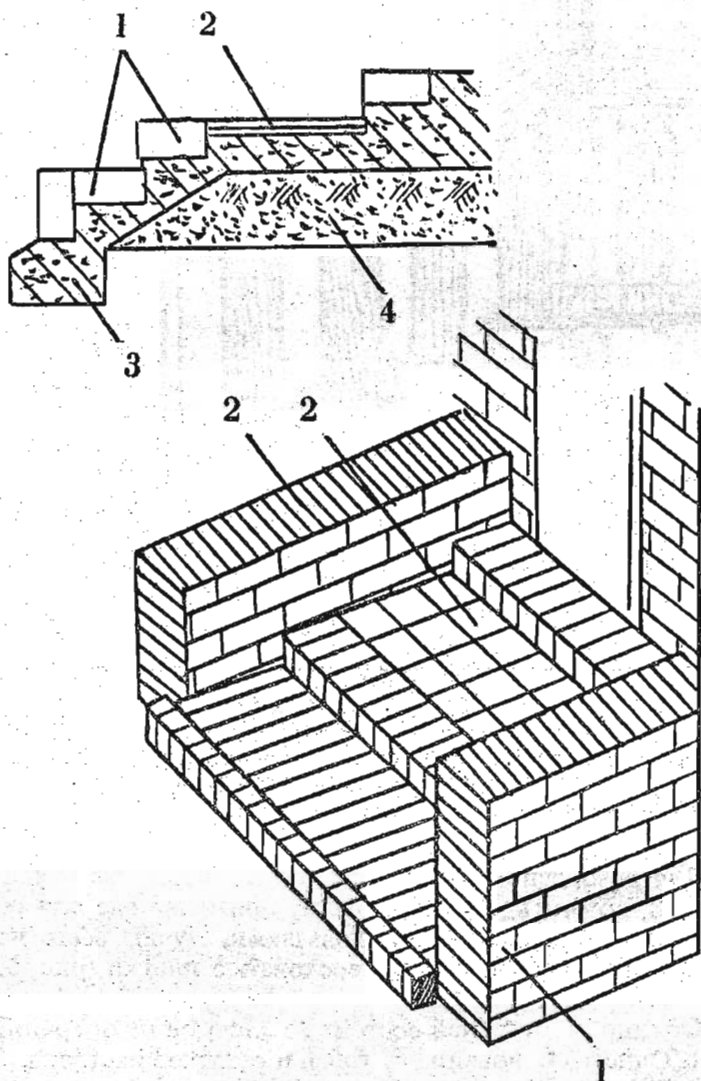


Рис. 60. Входная лестница из кирпича.

1 — кирпич; 2 — керамическая плитка; 3 — бетонная подушка; 4 — утрамбованная земля.

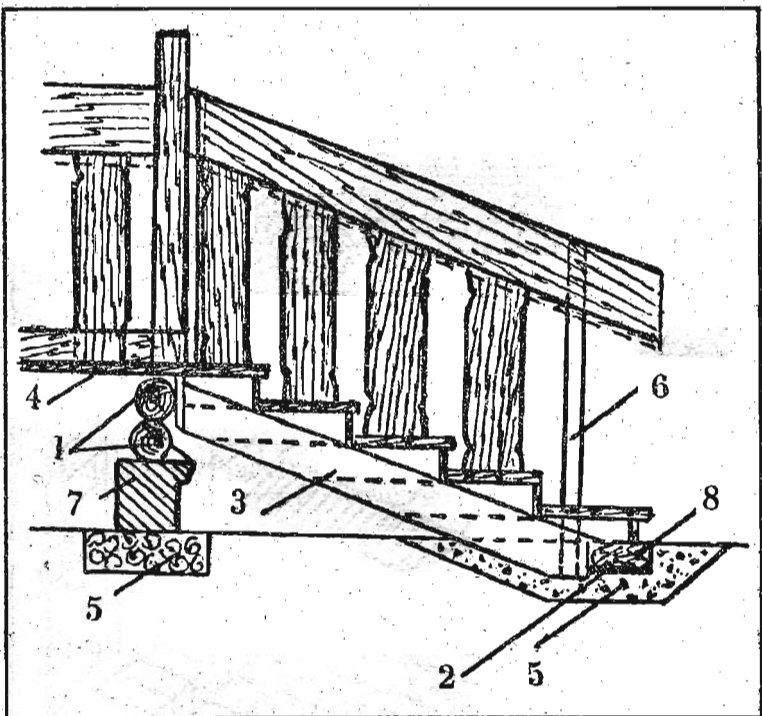


Рис. 61. Лестница у крыльца.

1 — бревна под консольной балкой; 2 — рубероид, толь; 3 — тетива; 4 — опорный брус под тетиву; 5 — бетонная подушка; 6 — балюстрада; 7 — деревянная стойка; 8 — брус под тетиву.

Для безопасного передвижения по таким лестницам следует помнить, что материалы, применяемые для облицовки, **не должны быть скользкими**. Лучше всего использовать рифленые или шероховатые плитки (рис. 59, 60 и 64).

Облицовка ступеней состоит из следующих операций:

1. Очистка основания от грязи и остатков раствора.
2. Предварительная раскладка плитки для определения мест прохождения швов. Может возникнуть необходимость разрезания плитки, для чего наносятся риски в плитке с последующим их раскалыванием. Керамическую плитку можно разрезать стеклорезом.

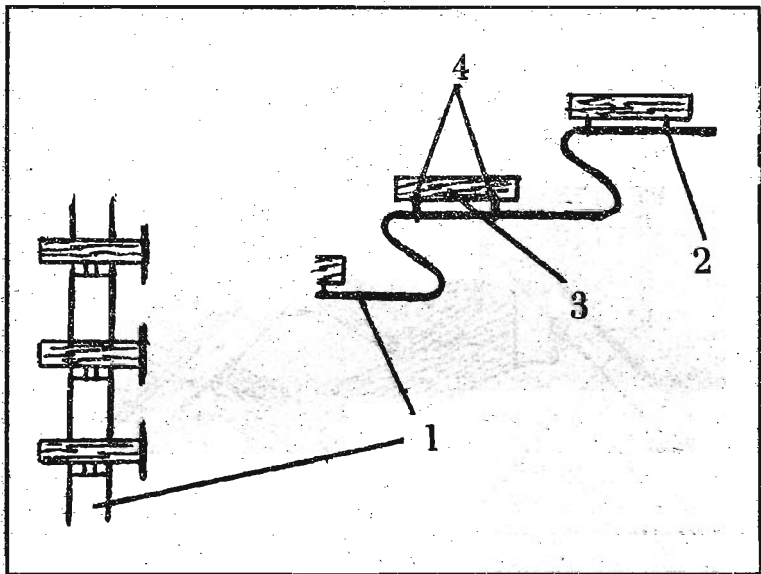


Рис. 62

1 — гнутая металлическая лента; 2 — гнезда для шурупов; 3 — деревянные лестницы; 4 — шурупы.

3. Приготовление раствора, который готовится тем же способом, что и при устройстве лестницы из кирпича, однако соотношение песка и цемента в этом случае будет 1:1.

4. Раствор на поверхность наносится тонким слоем толщиной 3—5 см при помощи шпателя.

5. Плитка укладывается на раствор в строгом соответствии с предварительной раскладкой и вдавливается в него легким постукиванием по плитке (лучше всего резиновым молотком или ручкой мастерка). Одновременно выравнивается поверхность.

6. Излишки раствора удаляются с поверхности при помощи ветоши из мешковины или древесных опилок. Эту операцию следует производить таким образом, чтобы не сдвинуть уже уложенные плитки.

7. Облицованная поверхность накрывается брезентом или мешковиной, которые смочены водой и оставляется для застывания на срок не менее суток.

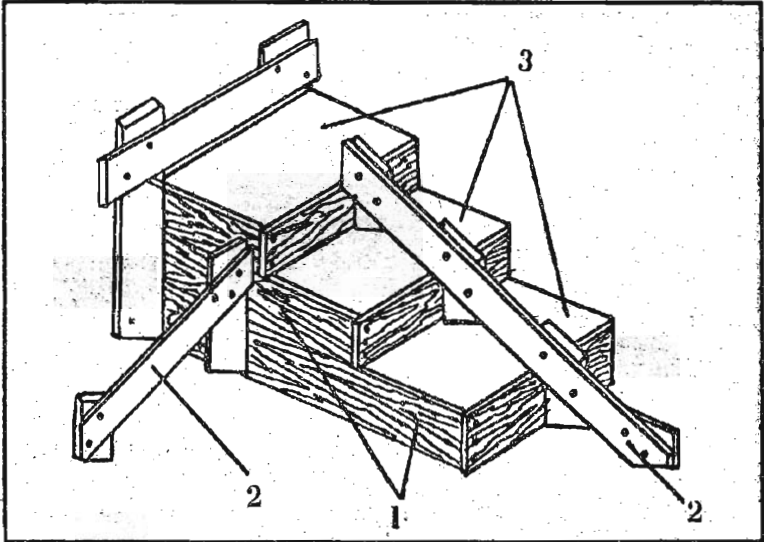


Рис. 63

1 — опалубка; 2 — крепление опалубки; 3 — формируемый уровень ступени.

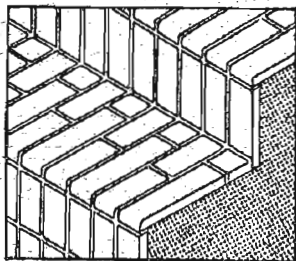
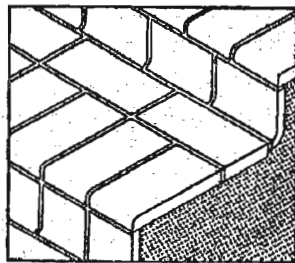
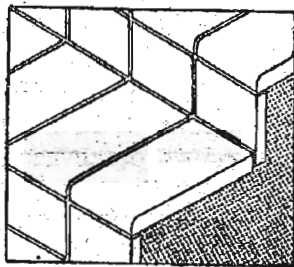


Рис. 64. Варианты отделки наружной лестницы

8. После застывания раствора (если есть такая необходимость) можно заполнить швы жидким раствором, который распределяется по поверхности с помощью шпателя. Излишки раствора смываются водой или удаляются при помощи ветоши или мешковины.

9. После того, как раствор в швах застыл, поверхность плитки тщательно протирается.

10. Швы на стыках с вертикальными поверхностями желательно заполнить силиконовым заполнителем, в связи с тем, что эти швы наиболее подвержены образованию трещин.

Если к лестнице примыкает площадка больших размеров, то необходимо предусмотреть дренаж.

Для наружных лестниц лучше всего применять металлические перила, которые привариваются к закладным пластинам, предусмотренным в железобетонных ступенях (рис. 54 и 57).

В случае изготовления бетонной лестницы такие пластины необходимо предусмотреть при бетонировании. Закладные пластины необходимо прикреплять к арматурному каркасу сваркой.

Дворовая засыпная лестница

Небольшую дворовую лестницу в 2—5 ступеней проще всего сделать засыпной, используя в качестве опалубки доски, закрепленные колышками, вбитыми в грунт.

Материалом для засыпки может служить шлак с глиной, а также щебенка с гранитным отсевом или крупнозернистым песком.

Лестницу начинают делать с подготовки наклонного основания из грунта (нижний слой) и утрамбованной щебенки (верхний слой). Наклон основания делают в соответствии с производственными расчетами с учетом естественного рельефа. Основание тщательно выравнивают и утрамбовывают (рис. 61).

Тетиву изготавливают из досок с таким расчетом, чтобы поверхность насыпи была на одном уровне с поверхностью тетивы.

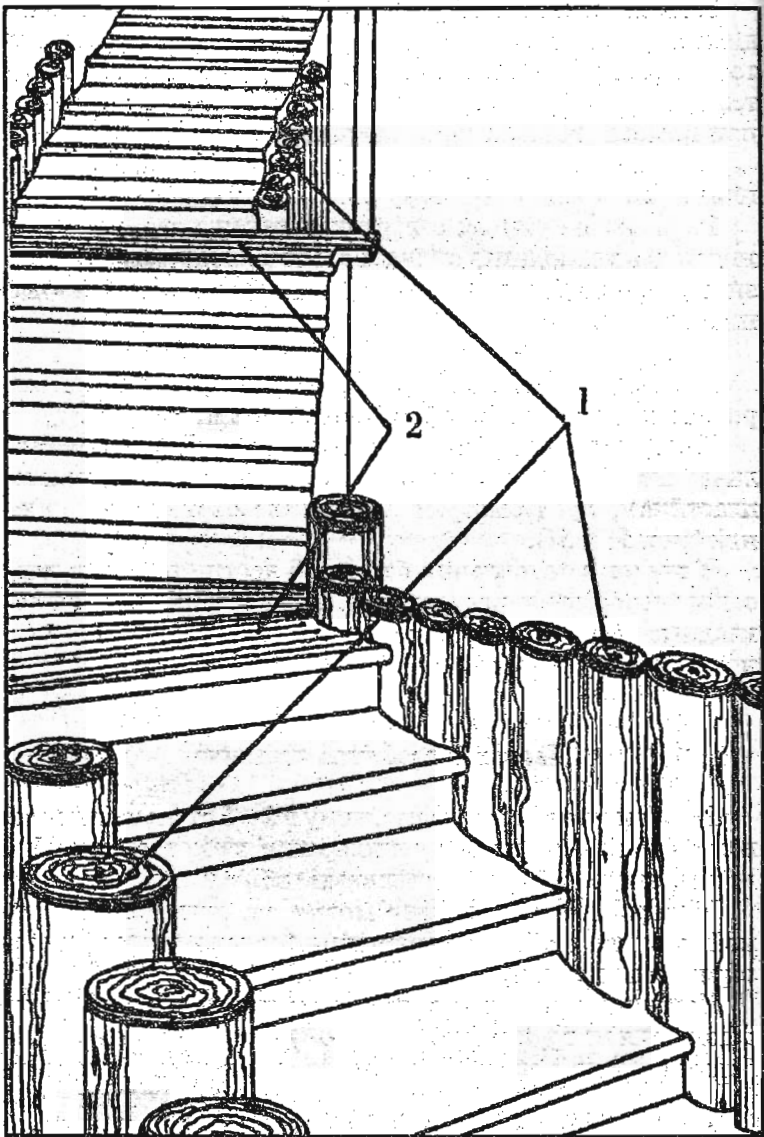


Рис. 65. Наружная лестница с ограждениями из бревен.

1 — отрезки бревен, вкопанных в землю; 2 — промежуточные площадки.

Лестницу предварительно собирают, прочно сбив доски тетивы и подступенков. Чтобы лестница служила дольше, древесину лестницы перед сборкой обрабатывают антисептиком и окрашивают водостойкой краской.

Собранную лестницу устанавливают на подготовленное основание и закрепляют колышками. Сначала засыпают грунт с наружной стороны и утрамбовывают его, а затем засыпают ступени подготовленной смесью, начиная с нижней. Засыпку тщательно трамбуют послойно, предварительно слегка смочив водой. После засыпки крепежные колышки удаляются.

Дворовую лестницу можно изготовить и из металла. Для тетивы и косоура в такой лестнице применяют металлический швеллер 10—12 см высотой или двутавровые балки. При изготовлении металлической лестницы надо помнить, что ступени в целях безопасности не следует выполнять из гладкого металла. Лучше всего для этой цели служить рифленая сталь. Можно использовать и гнутую металлическую ленту (рис. 62).

Дворовые лестницы в ночное время должны освещаться. Установленные для этой цели на металлических опорах светильники могут также служить дополнительным украшением местности.

Установка светильников должна соответствовать «Правилам использования электроустановками». Электрическую подводку лучше всего осуществить при помощи кабеля, заглубленного в землю на глубину 60 см и защитив его сверху от повреждения кирпичами. Светильники следует применять в пылевлагозащитном исполнении. Если местность вдоль лестничного марша не имеет крутых обрывов, то установка ограждения на таких лестницах не обязательна. Если же существует опасность падения за пределы лестничного марша, необходимо предусматривать ограждение лестницы.

При небольших уклонах местности ограждение ступеней лестницы можно выполнить из комлевой части бревен, установленных на торцы (рис. 65). Обычно такие колоды являются бросовым материалом, поэтому себестоимость такой лестницы невелика. Установка колод проводится на основание из утрамбованного песка, а верхние плоскости, принадлежащие одной ступени, должны быть ровными и находиться на одном уровне. Па-

зухи между колодами должны быть засыпаны и утрамбованы песком. Перед установкой колод их необходимо обработать антисептиком, а части, соприкасающиеся с грунтом, желательно просмолить. Верхние плоскости окрашиваются влагоустойчивой краской.

Посаженные по краям лестницы кусты цветов придадут любой дворовой лестнице законченный вид. Цветы не только радуют глаз, но и делают перемещение по лестнице более приятным. При желании по обеим сторонам дворовой лестницы можно посадить кустарники из смородины или черноплодной рябины, а декоративному кустарнику можно придать самые разнообразные формы. Помимо своей декоративной части такой кустарник будет прекрасно заменять ограждения.

Раздел XIV

ВИНТОВЫЕ ЛЕСТНИЦЫ

Лестница, которая состоит из одних забежных ступеней, называется винтовой (рис. 66). Такие лестницы могут изготавливаться из металла или древесины, с центральной стойкой или на тетивах. Лестница с центральной стойкой, на которую ложится основная нагрузка, может быть выполнена из одного цельного элемента или быть сборной, в зависимости от конструкции лестницы.

Обычно винтовые лестницы делаются **без подступенков**, так как наличие их делает лестницу неудобной в пользовании, потому что ширина забежной ступени в средней линии лестницы уже длины стопы человека и нога становится на ступень не полностью. Таким образом, существует реальная угроза соскальзывания ноги, что приводит к травмированию.

Отсутствие подступенка у винтовой лестницы дает возможность ставить ногу на **проступь** всей ступней. Движение по такой лестнице становится более безопасным и удобным.

При проектировании винтовых лестниц следует учитывать, что ширина проступи в районе средней линии **не должна быть меньше 20 см**, а на расстоянии **15 см** от центральной стойки **не должна быть меньше 10 см**.

Если винтовая лестница используется в качестве основной, то длина проступи в такой лестнице не должна быть меньше **80 см**, при этом диаметр проема в перекры-

тии составляет минимум 200 см. В индивидуальных домах винтовые лестницы иногда используются как дополнительные и декоративные. В этом случае достаточно диаметра проема 140 см, при этом ширина лестничного марша может быть 55—60 см. В любом случае, при выборе размера винтовой лестницы необходимо исходить из размеров проема в междуэтажном перекрытии.

На рис. 67 и 68 показана зависимость размеров лестницы от диаметра проема. Следует учитывать, что винтовая лестница может быть удобна не только для передвижения, но и для перемещения грузов, если она имеет диаметр не менее 220 см. Однако для дополнительной лестницы достаточно 140 см. Идеальным решением при небольших проемах служит установка **компактной лестницы**.

Компактные лестницы используются для оборудования подъема в чердачное помещение или на мансарду. Такие лестницы могут устанавливаться даже в проеме размером 120×60 см.

На рис. 69 изображена лестница типа «Самба». Такие лестницы, как правило, изготавливаются из цельной древесины, достаточно устойчивы, а ширина проступи конца ступеней достигает 55 см, что делает лестницу удобной и безопасной.

Многие зарубежные фирмы освоили выпуск винтовых лестниц с центральной стойкой. Такие лестницы можно выписать по каталогу или приобрести в торговой сети.

На рис. 70 **изображены** винтовые лестницы. Это типичные винтовые лестницы, выполненные из металла. Они изготавливаются в виде комплекта деталей и состоят из центрального стержня, установленного на опорный фланец и 12 ступеней, прикрепленных к стержню. Внешние края ступенек поддерживаются стойками перил. Соединяет стойки перил спиральный поручень. Лестница завершается площадкой и ее ограждением; центральный стержень завершается декоративной верхушкой.

Такие лестницы удобны и легки в сборке, как правило, имеют эстетический вид, безопасны в эксплуатации (см. рис. 71, 72, 73). Для того, чтобы устанавливать такие лестницы достаточно забетонировать в полу **анкерные болты**, которыми крепится фланец центральной стойки. После установки центральной стойки к ней на специаль-

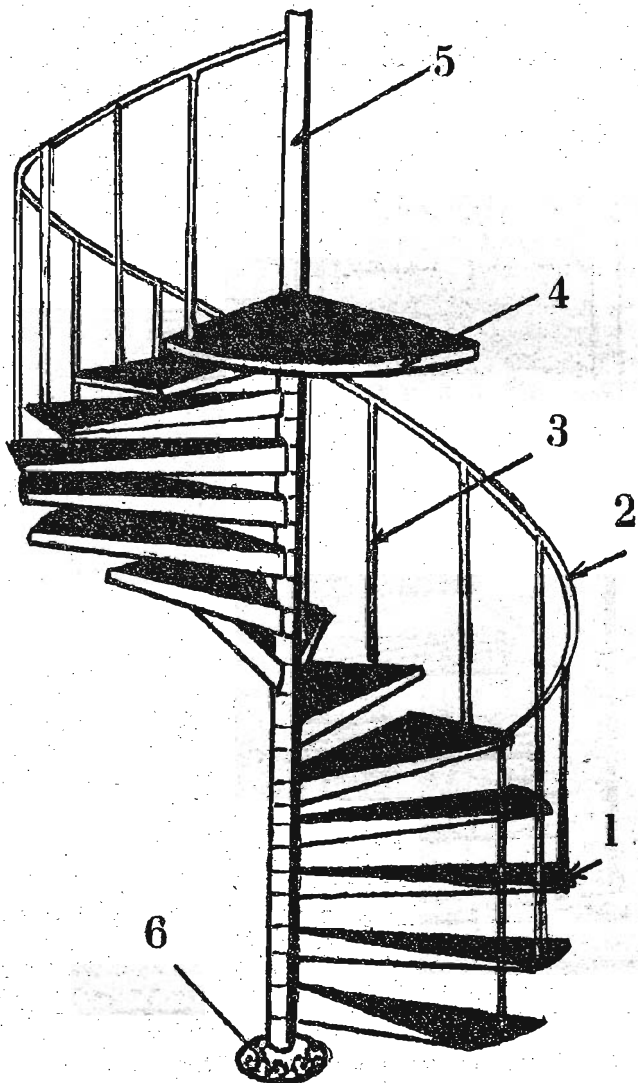


Рис. 66. Общий вид винтовой лестницы.

1 — ступени лестницы; 2 — металлический поручень; 3 — стойка; 4 — верхняя площадка лестницы; 5 — центральная стойка; 6 — опорные болты.

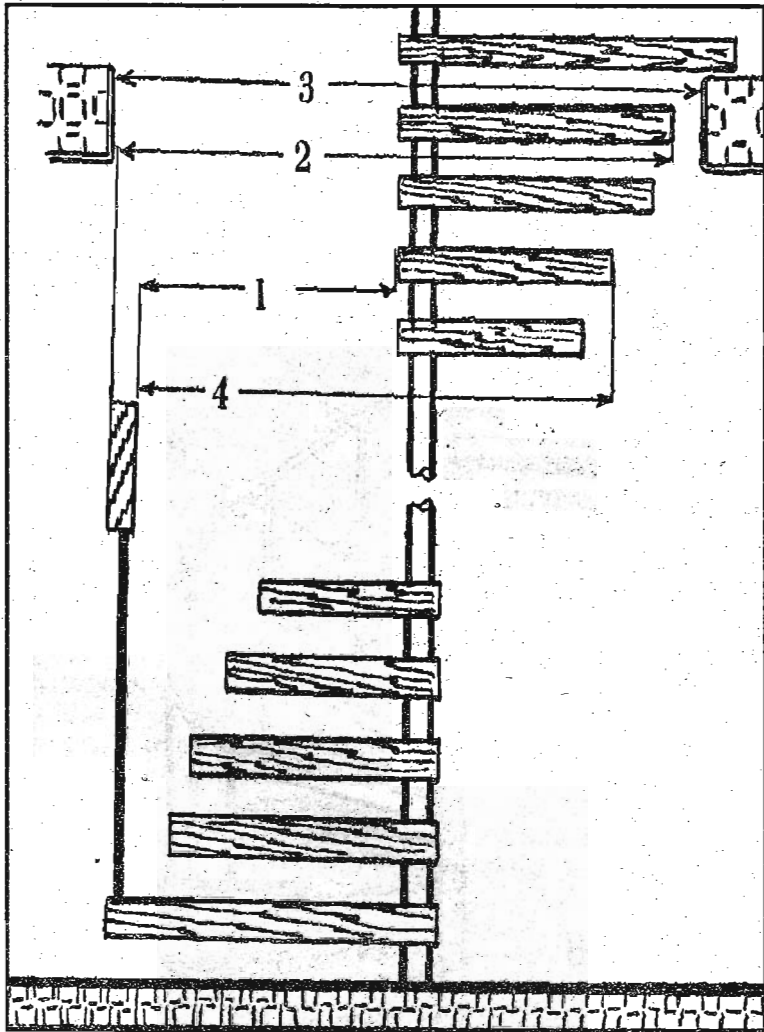


Рис. 67. Типовые размеры винтовой лестницы.

1 — ширина марша — 53—143 см; 2 — диаметр лестницы — 130—330 см (по наружному краю перил); 3 — диаметр отверстия в стене — 140—340 см; 4 — диаметр прохода 120—320 см (по внутреннему краю перил).

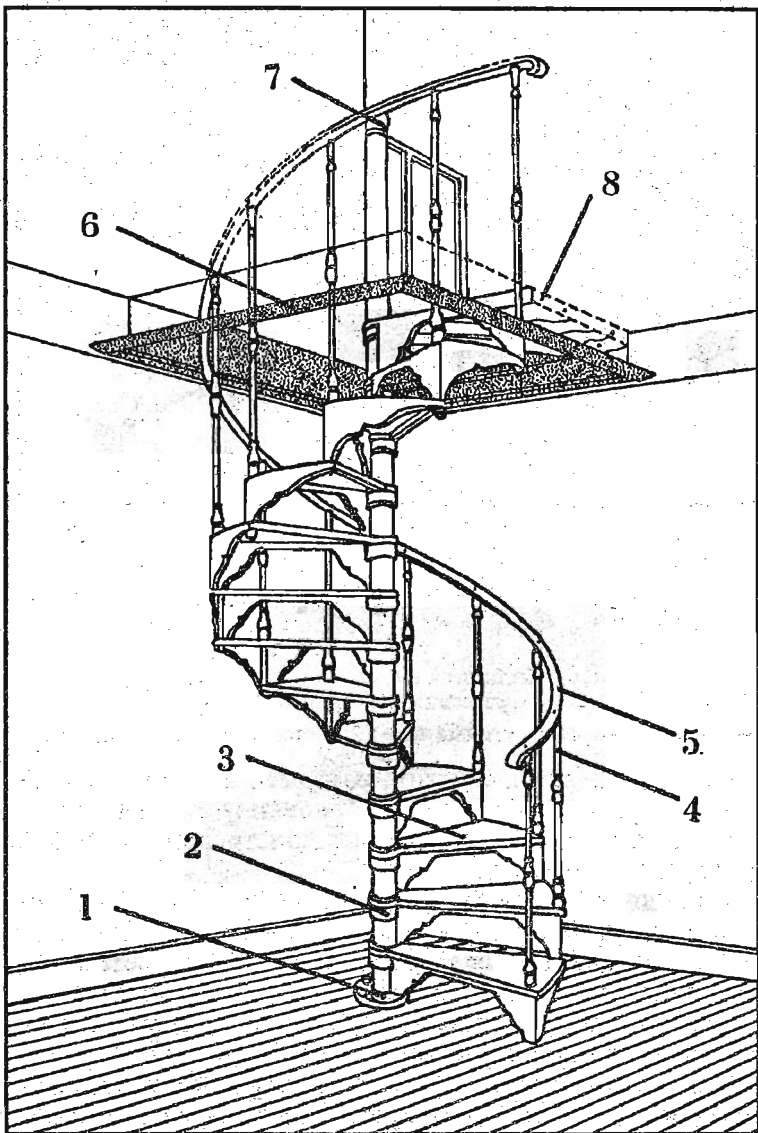


Рис. 68. Винтовая лестница с выходом в проем.

1 — опорный узел на болтах; 2 — центральная стойка; 3 — ступень; 4 — стойки перил; 5 — перила; 6 — проем в потолке; 7 — верхний срез центральной стойки; 8 — площадка на потолке.

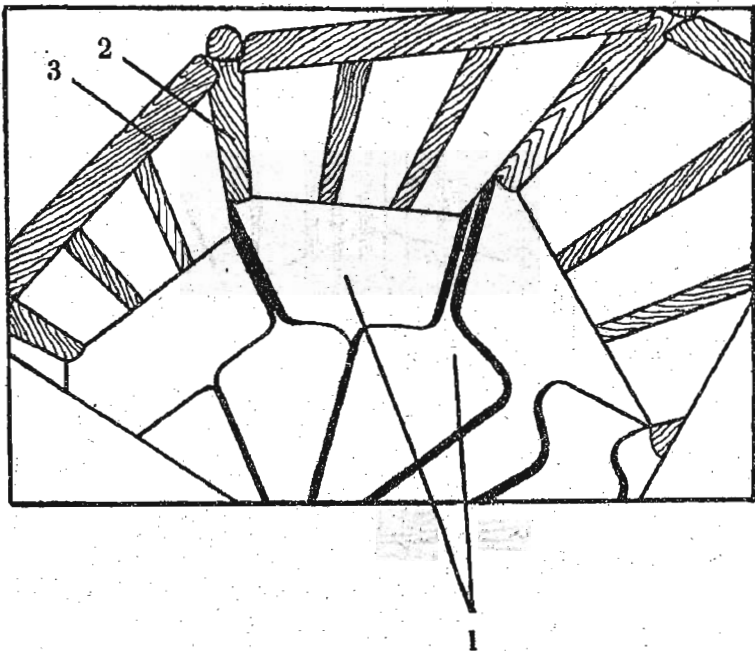


Рис. 69. Лестница в стиле «самба» из цельной древесины (вид сверху).

1 — фигурные ступени «утиный шаг»; 2 — стойка перил; 3 — перила.

ные гнезда крепятся ступени, которые на своей внешней стороне имеют отверстия для установки готовых лестничных перил. Благодаря перилам вся конструкция лестницы приобретает жесткость.

Верхняя ступень обычно закрепляется к деревянным перекрытиям при помощи специальных стальных накладок. В тех случаях, если перекрытия железобетонные, верхняя ступень закрепляется при помощи дюбелей.

Сборка такой лестницы не составляет особого труда и по силам даже неопытному мастеру (см. рис. 73).

Центральная стойка крепится к полу при помощи шурупов (или бортов). При закреплении центральной стойки следует обратить внимание на ее вертикальность, которую лучше всего определять при помощи **строительного уровня** или отвеса. На центральную стойку одеваются втулки, кольца, ступени в последовательности, указанной на рисунке.

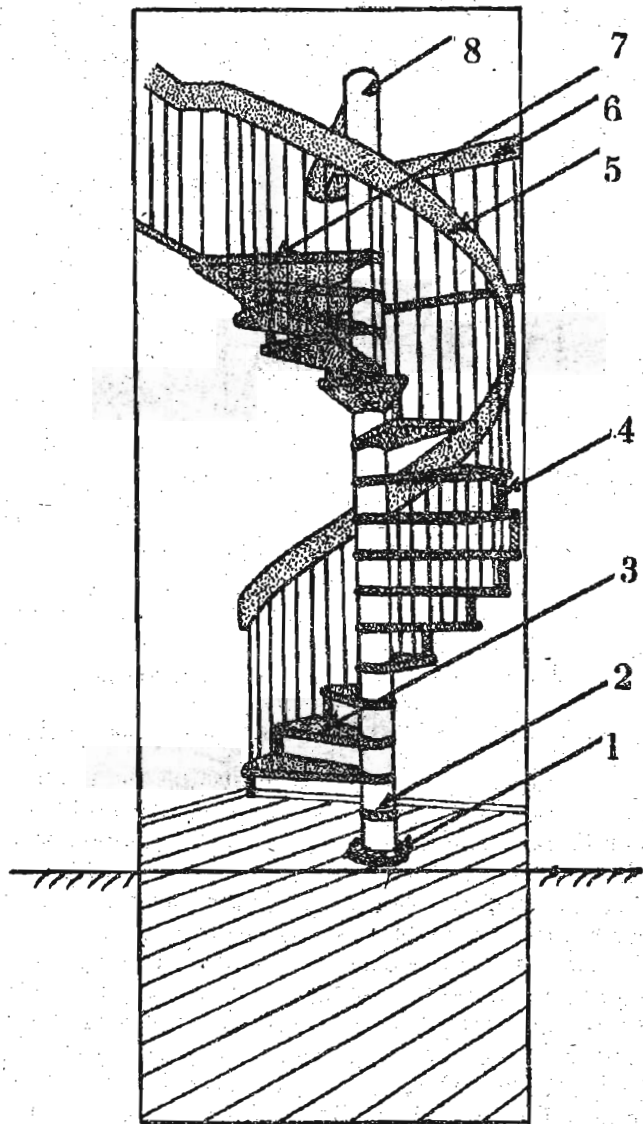
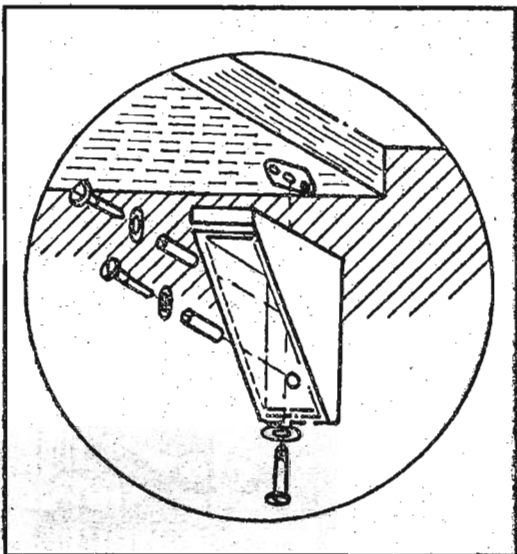


Рис. 70. Винтовая лестница с деревянными ступенями.

1 — крепление опорного стержня к полу; 2 — втулка между ступенями; 3 — деревянная ступень; 4 — опорный кронштейн ступеней; 5 — перила; 6 — перила второго уровня; 7 — площадка второго уровня; 8 — верхний срез опорного стержня (трубы).

A



B

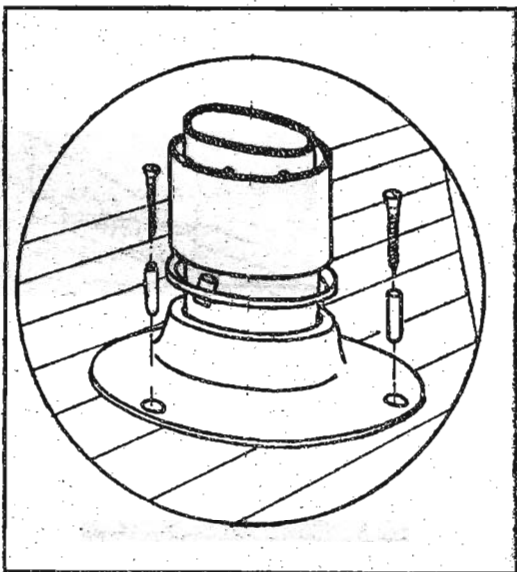
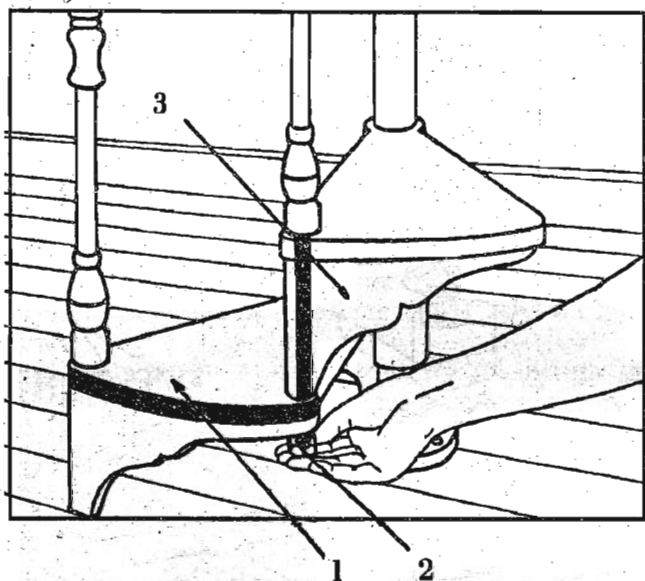


Рис. 71. Соединение площадки лестницы со стеной (А) и стойки с полом (Б).

А



Б

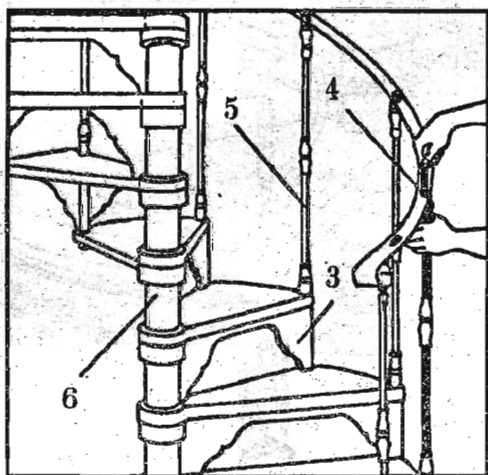


Рис. 70. Сборка винтовой лестницы.

А — установка ступени; Б — установка поручня;

1 — ступень; 2 — установка фиксирующей гайки; 3 — подступенок; 4 — болт, скрепляющий поручень со стойкой; 5 — стойка перил; 6 — центральная стойка.

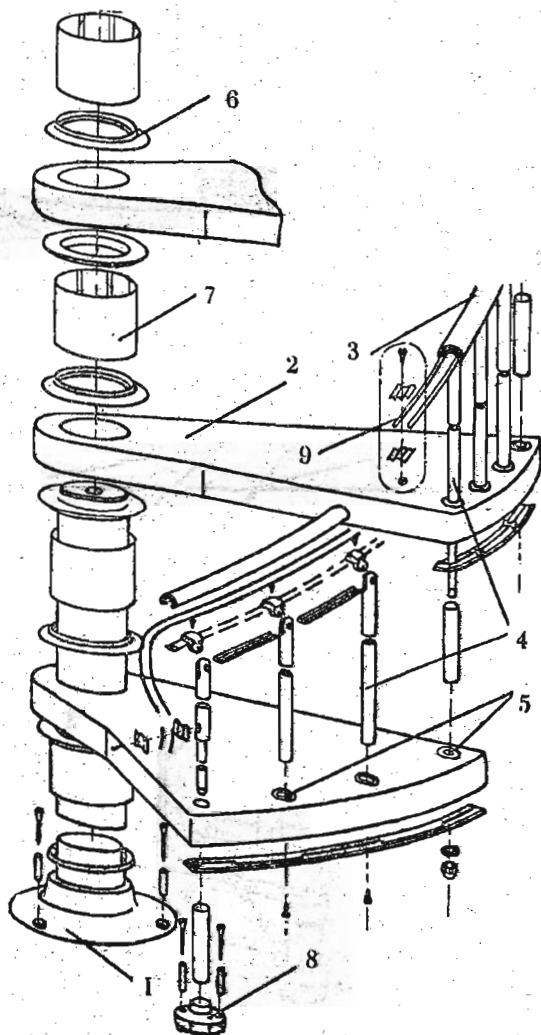


Рис. 73. Детализовка винтовой лестницы.

1 — центральная стойка; 2 — ступень; 3 — декоративное покрытие поручня; 4 — стойки перил; 5 — отверстия в ступенях для стоек перил; 6 — кольцо стойки; 7 — втулка стойки; 8 — гайка, соединяющая ступень со стойками; 9 — поручень.

После установки всех ступеней и разворота их в выбранном направлении (разворот ступеней следует осуществлять сверху вниз) закрепляются винтами стойки перил и ограждение площадки. Затем одевается верхняя втулка и производится закрепление всех деталей.

Обычно лестницы заводского изготовления имеют готовое покрытие и не требуют дополнительных отделочных работ.

В этом случае необходимо решить только проблему отделки проема в междуэтажном перекрытии, которая должна быть выполнена в том же стиле, что и отделочные работы.

Винтовые лестницы заводского изготовления могут быть и железобетонные. Такие лестницы, как правило, состоят из наборных ступеней, которые формируют готовую лестницу. Она обычно устанавливается в углу помещения, т.к. имеет довольно массивный вид.

Покупая готовую лестницу, следует исходить из особенностей помещения, в котором она устанавливается. Исходным моментом должна служить высота между уровнем «чистого» пола нижнего этажа и уровнем «чистого» пола верхнего этажа, так как в этом случае расстояние между ступенями (высота подступенка) не регулируется.

Если же нет возможности приобрести готовую винтовую лестницу, то ее можно изготовить собственными силами. Центральную стойку такой лестницы можно выполнить из толстого деревянного бруса или металлической трубы.

Некоторые конструкции лестницы предусматривают наличие сборной центральной стойки, высота которой зависит от количества и высоты ступеней. В таких лестницах высота ступеней может регулироваться специальными шайбами, выполненными из трубы.

Длина ступеней лестницы зависит от диаметра проема в междуэтажном перекрытии. При этом диаметр лестницы должен быть меньше диаметра проема на две толщины отделочного покрытия проема.

Наиболее удобными в эксплуатации являются лестницы с диаметром 220 см. Этот фактор следует учитывать при проектировании и строительстве междуэтажного перекрытия. Высота ступеней винтовой лестницы обычно не менее 18 см и чаще всего находится в пределах 18—

20 см. Однако эти размеры могут иметь небольшое отклонение в ту или иную сторону в зависимости от высоты междуэтажного перекрытия и количества ступеней.

При этом следует учитывать тот фактор, что последняя (верхняя) ступень лестницы должна по своей высоте совпадать с отметкой пола верхнего этажа, а при наличии поворотной площадки — с отметкой пола должна совпадать отметка площадки.

Конструктивные элементы лестницы, которую выполняют собственными силами, обычно делают из дерева, так как изготовление железобетонных или металлических элементов требует наличия специального инструмента и оборудования.

При выборе размеров ступеней следует учитывать тот фактор, что средняя линия марша винтовой лестницы, в зависимости от ее диаметра, проходит на расстоянии 25—35 см от середины наружного поручня.

Рассмотрим пример изготовления **винтовой лестницы с центральной стойкой**. В качестве стойки можно применить металлическую трубу диаметром 50 мм. Для увеличения прочности конструкции желательно применять **толстостенные трубы**.

К верхнему концу трубы приваривается штуцер с резьбой и гайкой (можно применить трубу с резьбой на конце). Нижний конец трубы бетонируется в полу или закрепляется при помощи анкерных болтов. Если же полы деревянные, то центральную стойку можно прикрепить к полу при помощи шурупов. Для этого к нижнему концу стойки приваривается фланец с отверстиями для шурупов или анкерных болтов. В узкой части ступени высверливается отверстие при помощи специального сверла (обычно перки).

Диаметр отверстия должен совпадать с наружным диаметром трубы с таким расчетом, чтобы ступень одевалась плотно на трубу.

Между ступенями на трубу одеваются втулки, регулирующие расстояние между ступенями, внутренний диаметр втулки должен совпадать с наружным диаметром трубы. На широкой части ступени просверливаются отверстия для установки стоек перил и опорного кронштейна между верхней и нижней ступенью. **Сборка лестницы происходит в такой последовательности:** после закрепле-

ния центральной стойки на нее одевается втулка, соответствующая высоте первой ступени, затем одевается первая ступень. Для увеличения прочности желательно между втулкой и деревянной ступенью устанавливать широкую металлическую шайбу.

После первой ступени на центральную стойку одевается следующая втулка, регулирующая высоту второй ступени и после этого одевается следующая ступень и так далее до последней ступени.

Передняя часть широкого конца верхней ступени опирается на заднюю часть широкого конца нижней ступени при помощи кронштейна.

После установки всех ступеней на резьбовое окончание трубы центральной стойки одевается втулка с диаметром, равным диаметру промежуточных втулок. После этого закручивается верхняя гайка с декоративным оголовком.

После установки перил и закрепления верхней ступени к балке междуэтажного перекрытия лестница становится достаточно прочной и безопасной в эксплуатации. Вместо опорных кронштейнов можно использовать стойки перил, на которые одевается втулка, по длине равная высоте подступенка и с внутренним диаметром, равным диаметру стойки перил.

Если изготовить втулки, регулирующие высоту ступеней, из деревянных чурок (такую работу можно выполнить на токарном станке), а поручни и перила изготовить из досок, то такая лестница приобретет более фундаментальный вид.

При проектировании такой лестницы следует учитывать, что высота прохода не должна быть меньше 2-х метров. Для определения формы и размеров проступей можно воспользоваться следующим методом: сначала определяется угол поворота лестницы. Если лестница имеет угол поворота 360° , то необходимо на горизонтальной проекции лестницы вычесть из 360° угол поворота площадки.

Оставшаяся разница длины окружности наружной линии горизонтальной проекции лестницы делится на равные отрезки по количеству ступеней.

На средней линии лестницы точками отмечаются отрезки, равные по величине желаемому размеру ступеней

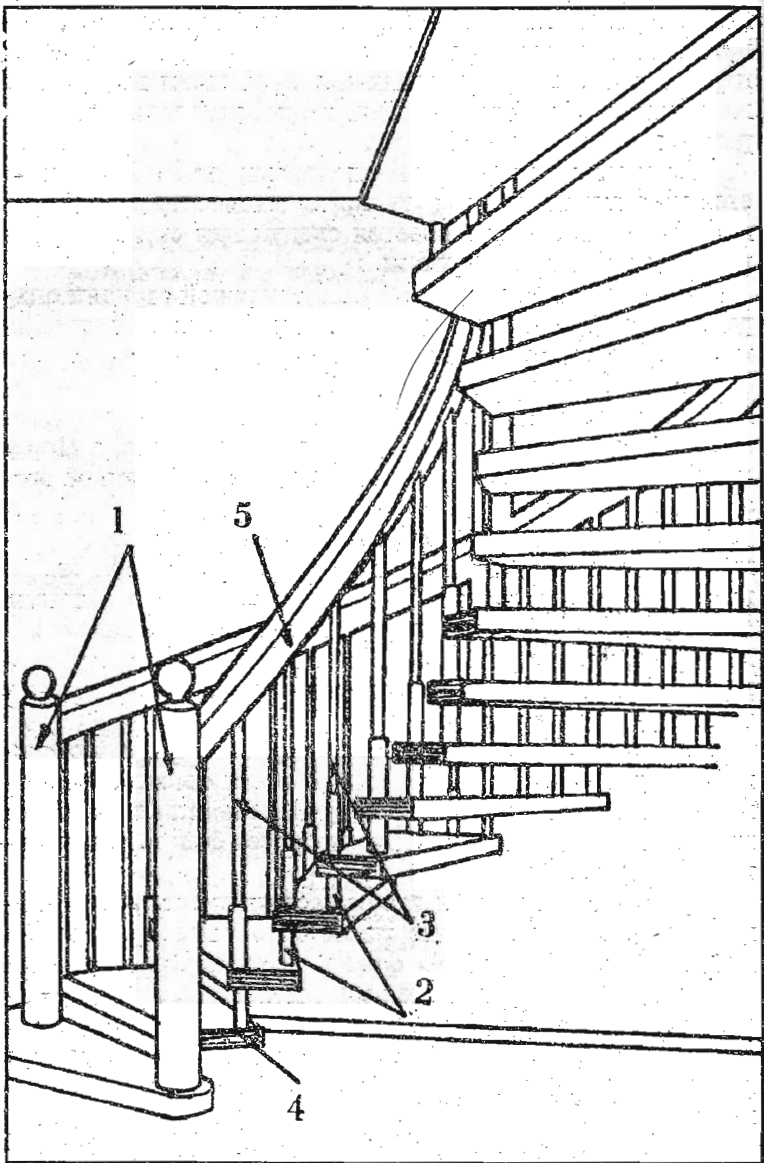


Рис. 74. Винтовая лестница без тетивы.

1 — балисины; 2 — опорные кронштейны ступеней; 3 — стойки перил; 4 — нижняя ступень, крепящаяся к балисине; 5 — перила.

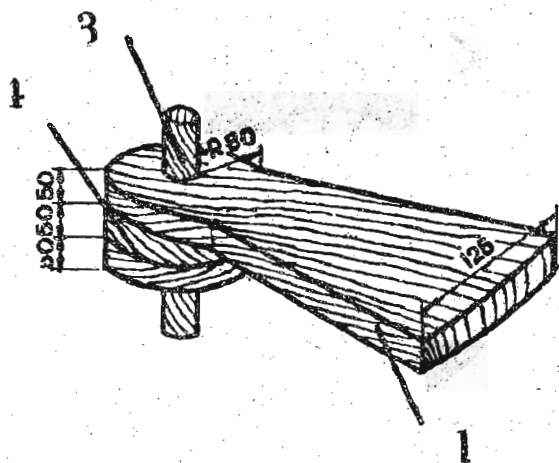
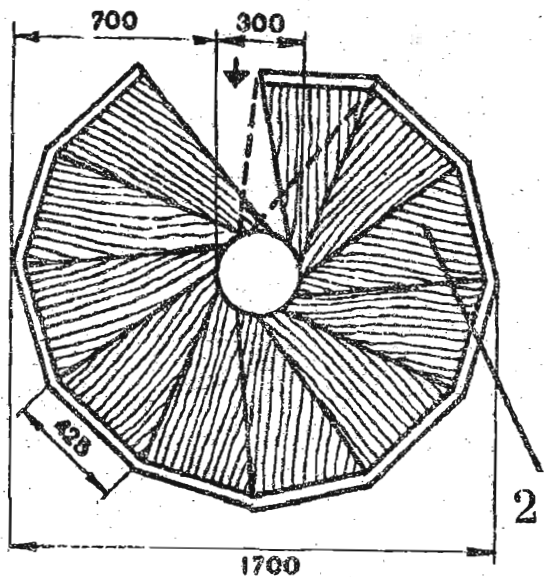


Рис. 75. Размеры ступеней винтовой лестницы и их правильное закрепление (вид сверху).

1 — широкая часть ступени; 2 — геометрия правильно собранной ступени; 3 — центральная стойка; 4 — втулки стойки.

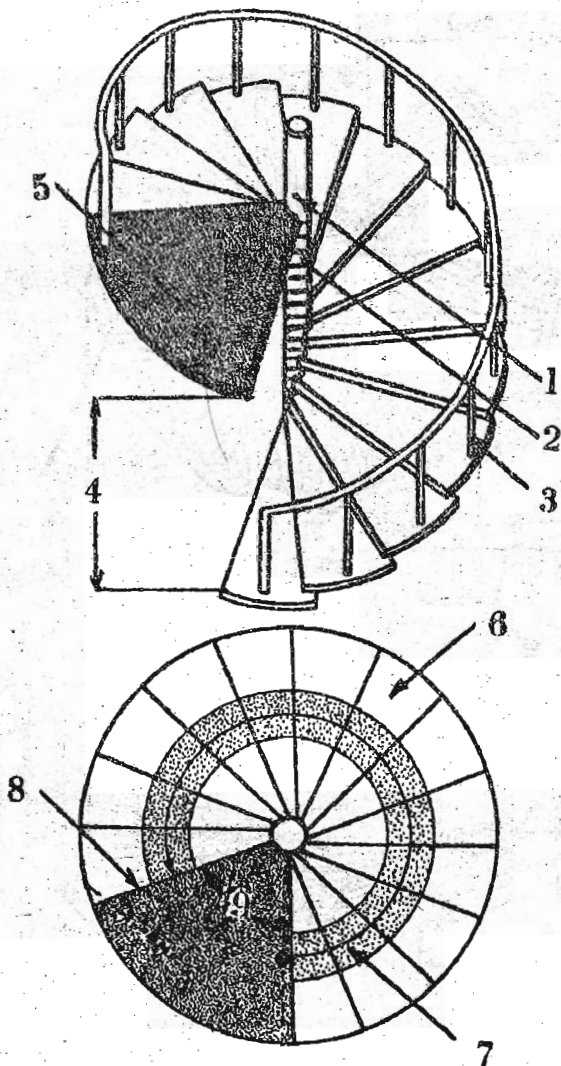


Рис. 76. Винтовая лестница с деревянными ступенями (вид сверху).

1 — опорного стержень (труба); 2 — втулки между ступенями; 3 — опорный кронштейн ступеней; 4 — габариты прохода; 5 — площадка второго уровня; 6 — ступень; 7 — зона прохода; 8 — передний край площадки второго уровня; 9 — поворотный угол площадки.

по средней линии. Напоминаем, что ширина ступеней по средней линии не должна быть меньше 20 см.

Проведя прямые через точки на наружной линии горизонтальной проекции и точки на средней линии, мы получим необходимую конфигурацию проступей, а выполнив этот чертеж в соответствующем масштабе, можно замерить размеры проступей.

Наряду с винтовыми лестницами с центральной стойкой изготавливают винтовую лестницу без тетив (рис. 74).

Изготовление винтовой лестницы с тетивами требует большой точности. Ее сборка связана с креплением и склеиванием угловых элементов. Это затрудняет построение такой лестницы в домашних условиях и требует высокой квалификации и навыков.

Для изготовления тетив и поручней ограждения лучше всего использовать соответствующую конструкцию заводов, делающих клеевые деревянные конструкции (смотри раздел «Способы соединения деталей деревянной лестницы» — деревянные клеенные конструкции — ДКК).

В случае отсутствия необходимых клеенных деревянных конструкций такую лестницу изготавливают методом крепления и склеивания угловых элементов, как показано на рис. 75 и 76. Подобная работа, как уже сказано, требует точности и мастерства и поэтому по силам только мастеру высокой квалификации. Обычно конструкции таких лестниц не отличаются большей прочностью и устойчивостью и не применяются в местах, связанных с большими нагрузками и скоплением людей. Иногда винтовую лестницу делают без центральной стойки и без тетивы. В этом случае ступени как бы подвешиваются на конструкциях ограждения. Всю основную нагрузку в такой лестнице принимают на себя стойки и поручни перил.

На рисунке 76 изображена ажурная винтовая лестница, у которой деревянные ступени подвешиваются на изогнутых металлических элементах ограждения лестницы. Использование ее в качестве основной лестницы нежелательно, в связи с тем, что она не отличается жесткостью конструкции и достаточной прочностью. Добиться жесткости и необходимой прочности при сооружении такой лестницы чрезвычайно сложно.

При сооружении подобной лестницы обязательно наличие перил с обеих сторон марша, при этом требования к прочности перил повышенные.

Иногда винтовую лестницу изготавливают без тетивы. Пример такой лестницы изображен на рисунке 74. В этом случае один конец ступеней крепится конструкциями ограждения, а второй конец прикрепляется к стене при помощи металлических кронштейнов. Кронштейны крепятся к стене при помощи деревянных пробок, если стена кирпичная. Если стена бетонная, кронштейны крепятся при помощи дюбелей.

Несмотря на то, что по своим эксплуатационным качествам (удобство, безопасность, надежность) винтовые лестницы проигрывают лестницам, изготовленным на тетивах и косоурах, они довольно широко применяются на практике, привлекая к работе домашних умельцев, позволяя им отклоняться от типовых проектов, предоставляя возможность выразить свою индивидуальность, оригинальность мышления и воплотить свою творческую мысль в конкретное изделие.

Раздел XV

ЛЕСТНИЦЫ ДЛЯ ПОДВАЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Для доступа в подвальное помещение можно изготовить деревянную лестницу по аналогии с лестницами для жилых помещений. Однако в связи с тем, что в подвальных помещениях преобладает **повышенная влажность**, лестницы выполненные из деревянных элементов требуют усиленных **антисептических и влагозащитных покрытий**. Срок службы таких лестниц значительно меньше, чем у лестниц, расположенных в жилых помещениях. Для подвальных помещений можно использовать лестничные марши из железобетона, изготовленным по типовым чертежам. Однако монтаж таких лестниц в дома затруднителен из-за их большого веса. Кроме того, типовые лестницы изготавливаются под стандартную высоту помещения, что не всегда совпадает с высотой помещений в индивидуальных домах.

В таких домах намного проще и дешевле изготовить подвальную лестницу собственными силами, используя для этой цели металлические профильные балки, чем бетонную лестницу, опирающуюся на массивные несущие стены.

Для несущих конструкций (тетивы или косоуры) в таких лестницах лучше всего использовать металлический швеллер 8—12 мм или двутавровые балки.

В случае изготовления таких лестниц с тетивами, к внутренней стороне металлических балок приваривают или крепят болтами диаметром 8—10 мм короткие консоли из уголка 40×40 или 50×50 мм, на которые устанавливают проступи, изготовленные из деревянных досок. Такие проступи можно крепить к консолям при помощи шурупов через отверстия в нижней полке консоли, просверленные заранее. Можно на консоле установить деревянный брусок, закрепив его при помощи шурупов или болтов, а затем уже к бруску крепить проступь.

Ступени можно изготавливать из листовой рифленой стали, прикрепив их к консолям при помощи дуговой сварки.

В случае изготовления лестницы на косоурах, проступи обычно устанавливают на металлические кронштейны, которые представляют собой сварную конструкцию, изготовленную из стальных полос или металлических профилей. Крепление кронштейнов к косоуру осуществляется дуговой сваркой. К кронштейну крепится уголок или стальная полоса с отверстиями для закрепления деревянной проступи. Перила обычно привариваются к косоуру или крепятся к проступи.

Металлическую лестницу можно изготовить и на одном косоуре; в этом случае кронштейны изготавливаются таких размеров, чтобы крепление ступеней обеспечивало надежность и устойчивость. Крепление перил в этом случае осуществляется к проступям.

Лестницы, применяемые в подвальных помещениях, должны подвергаться **усиленной влагостойкой обработке**, а их деревянные детали обрабатываются дополнительно **противогрибковыми средствами**.

Лестницы с металлическими косоурами (или одним косоуром) могут применяться и в жилых помещениях; в этом случае металлические косоуры стараются закрыть. Для этой цели косоуры оштукатуривают, предварительно обернув их металлической сеткой.

Чаще всего такие косоуры закрывают коробом, изготовленным из древесно-стружечных плит, установленных на деревянный каркас из брусков. Плиты лучше всего покрыть шпоном или обклеить пленкой с рисунком под естественную древесину.

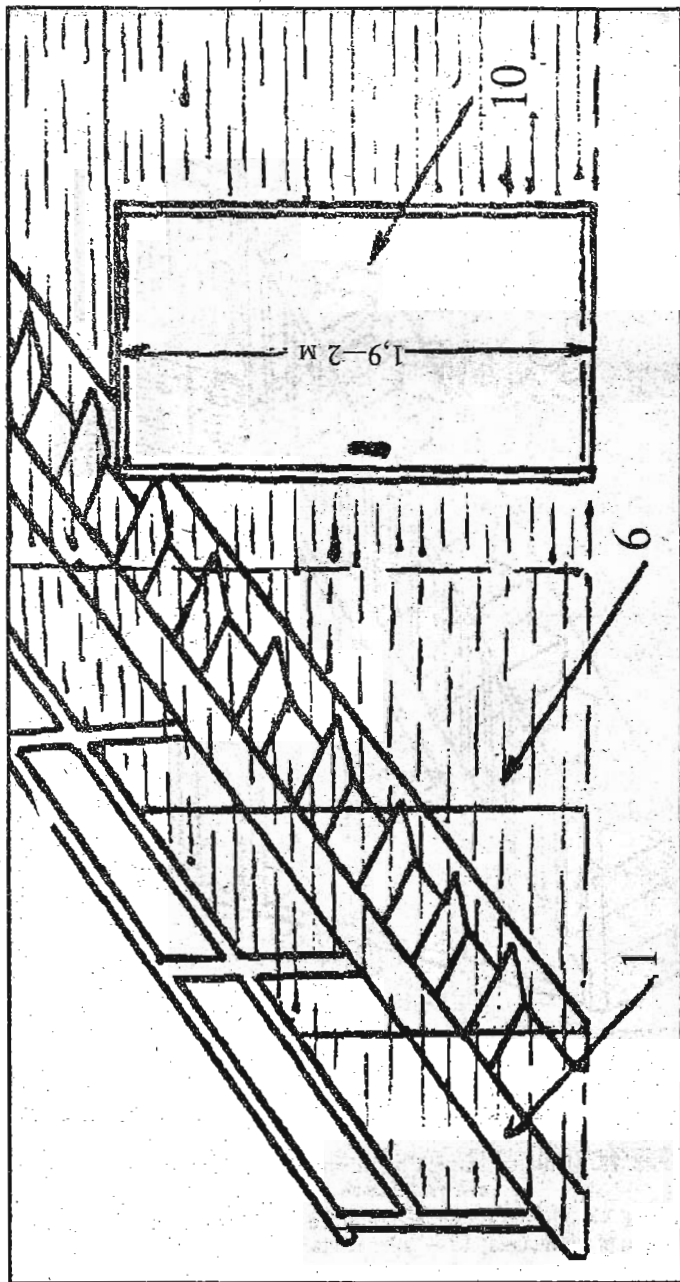


Рис. 77. Использование подлестничного пространства

1 — лестница; 6 — обшивка подлестничного пространства; 10 — дверь.

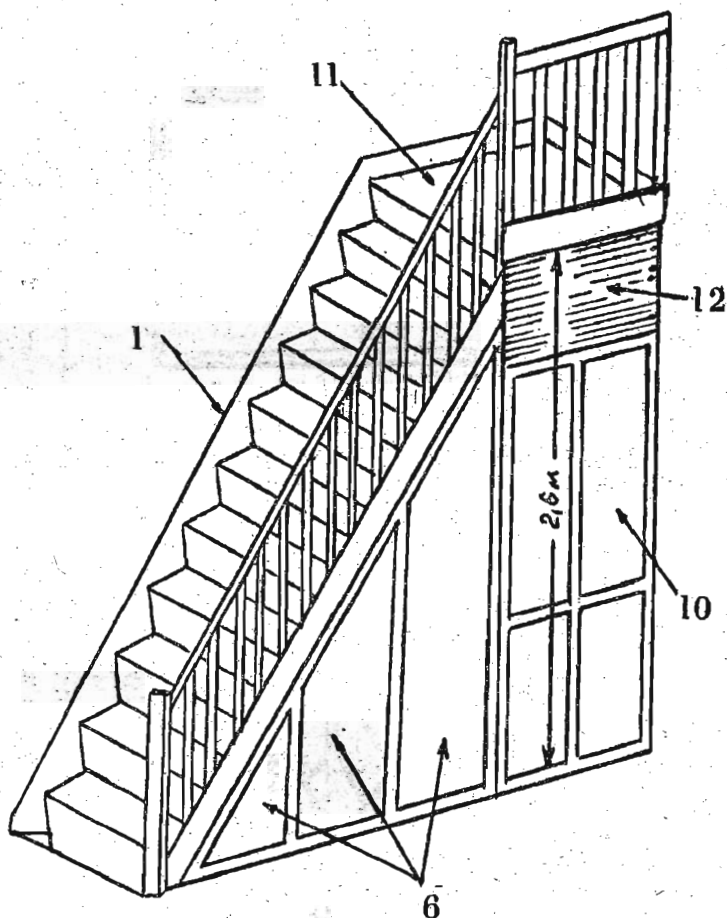


Рис. 78. Использование подлестничного пространства высотой более 2 м.

1 — тетива; 6 — обшивка подлестничного пространства; 10 — дверь; 11 — лестничная площадка; 12 — антресоль.

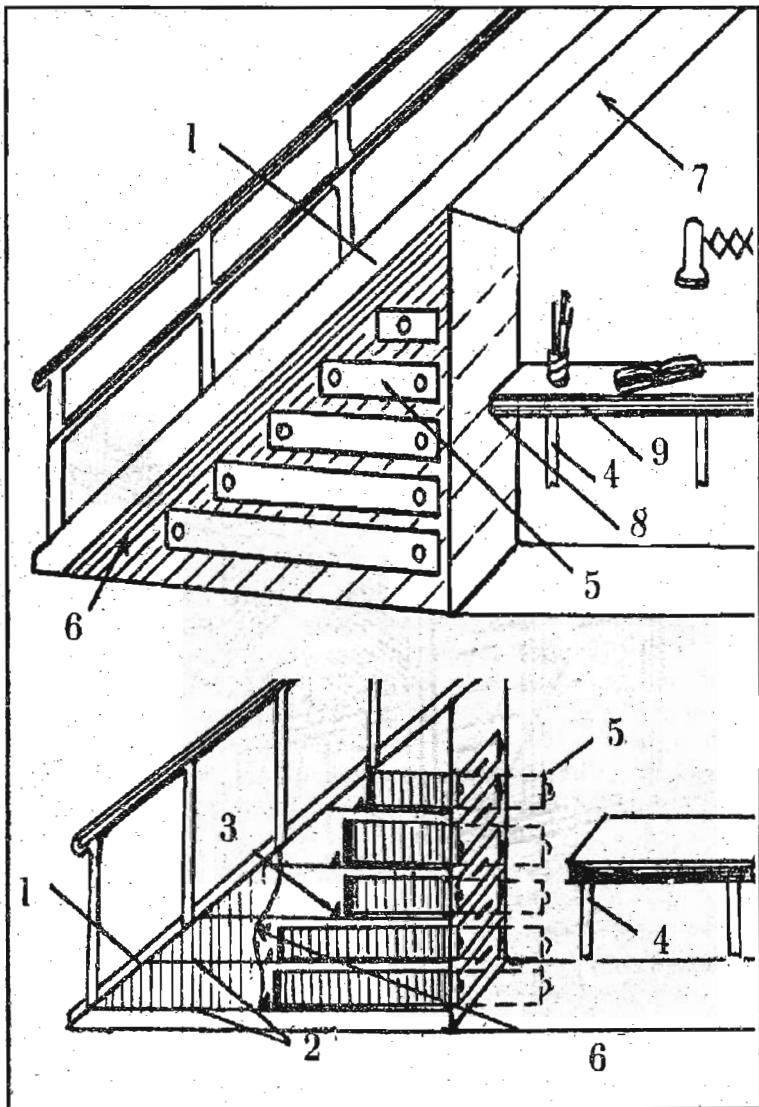


Рис. 79. Варианты внутренней планировки подлестничного пространства.

1 — тетива; 2 — рейки для выдвижных ящиков; 3 — упоры; 4 — крепление стола; 5 — ящики; 6 — обшивка; 7 — фанера; 8 — промежуточная перегородка.

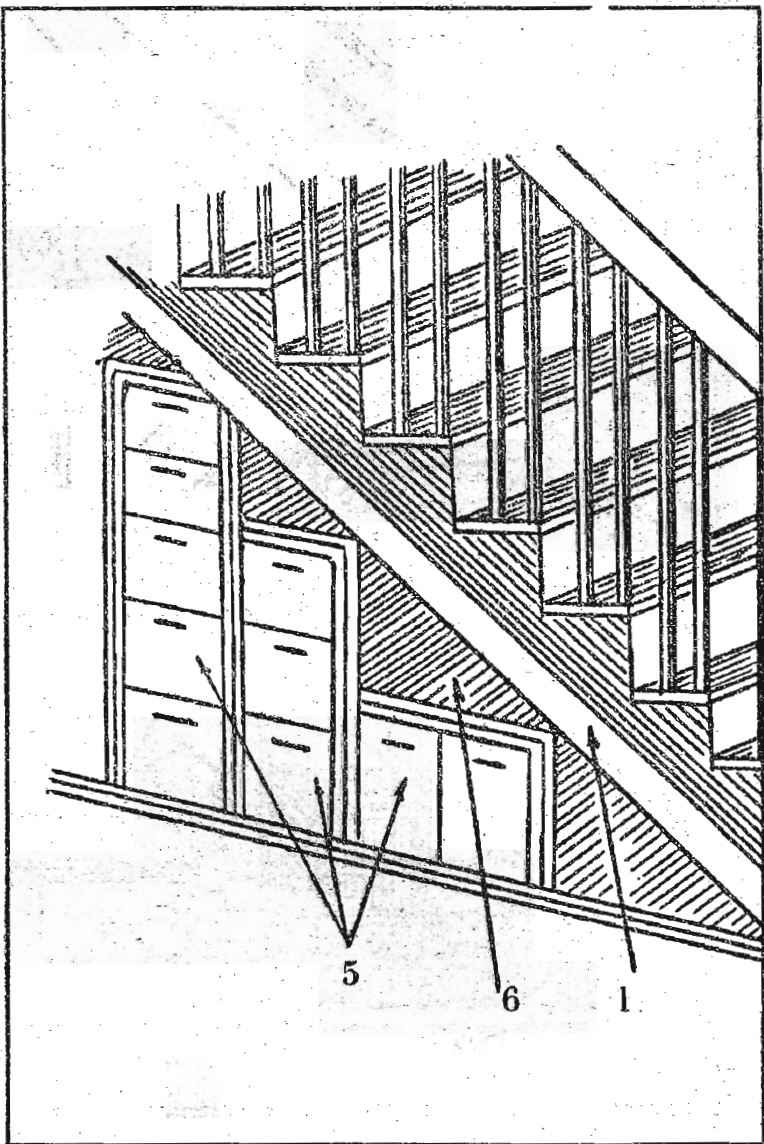


Рис. 80. Устройство кладовки в подлестничном пространстве.
1 — тетива; 5 — выдвижные ящики; 6 — обшивка.

После покрытия отдельных поверхностей лестницы лаком она приобретает привлекательный вид и создает впечатление легкой конструкции.

Обрезку металлических элементов лестницы можно осуществлять при помощи обрезающего абразивного круга или газовой резкой с последующей зачисткой обрезанных концов.

Необходимость рационального использования каждого метра полезной площади привела к мысли сооружения хранилищ (кладовок), а то и мини-рабочих кабинетов в подлестничном пространстве. Конечно, для оборудования в подлестничном пространстве мини-кабинета необходима высота между полом и пролетом (лестничной площадкой) не менее двух метров (рис. 77). В этом месте устанавливается дверь 10, а прилегающее подлестничное пространство 6 обшивается фанерой, плитами или другим материалом, который должен быть легким и своим видом не портить общий дизайн комнаты. Обшивка производится или по линии тетивы 1, или по линии перил, по усмотрению. Если между полом и лестничной площадкой расстояние более 2 м, над дверью можно расположить нишу-антресоль 12 для хранения вещей (рис. 78).

Варианты внутренней планировки мини-кабинета с ящиками 5, выдвигаемыми внутрь «кабинета» и наружу, представлены на рисунке 79.

Подлестничное пространство может быть полностью использовано под кладовку (подсобное помещение). Такое решение представлено на рисунке 80.

Раздел XVI

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕРИЛ

Для безопасного движения по лестнице предусматривается ограждение — перила лестницы. Кроме своей основной роли перила во многом определяют облик лестницы, придают ей законченный вид, являются дополнительной опорой.

Все перечисленные факторы увеличивают значимость перил в конструкции лестницы и накладывают ответственность на их изготовителя. По своей конфигурации линия перил должна совпадать с линией тетивы или косоура для того, чтобы ширина марша оставалась неизменной.

В любом случае, при выборе конструкции и материала перил следует учитывать, как такая лестница будет смотреться с мебелью и другими элементами интерьера, чтобы создавался единый архитектурный комплекс. Некоторые виды профилей перил даны на рисунке 81.

Нельзя рассматривать архитектурное решение лестницы в отрыве от общего дизайна квартиры. Это может привести к разбалансированию всего внешнего вида, поэтому желательно было бы обратиться к специалисту-архитектору. Правильное решение архитектуры (дизайна) позволит превратить лестницу не только в средство перемещения из одного уровня на другой, но и поможет решить вопрос комплексной связи обоих уровней, как одного целого.

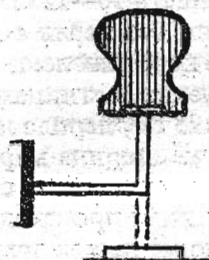
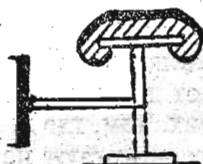
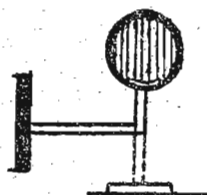
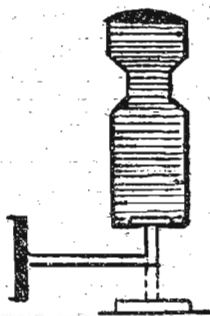
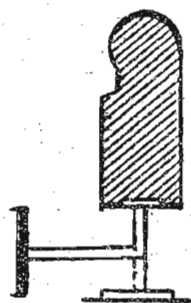


Рис. 79. Виды поручней лестниц

Высота перил должна быть такой, чтобы человек среднего роста, передвигаясь по лестнице, мог свободно и без напряжения держаться за поручень. Поэтому поручни обычно располагают на уровне 90 см от верхней кромки ступеней. Там, где по лестницам передвигаются дети, целесообразно оборудовать лестницу дополнительными поручнями, расположенными ниже основных перил. Поручни можно устанавливать и на дополнительных кронштейнах. **Перила** должны быть гладкими, не иметь зазоров, чтобы исключить травмирование руки. Конструктивно перила лестниц состоят из стоек и поручней. Опорные стойки перил называются **балясинами**, которые, в зависимости от их места расположения, называются или нижней опорной балясиной или верхней опорной балясиной. Типовой пример крепления балясины к деревянному полу дан на рисунке 82. **Опорные балясины** обычно изготавливают более массивными, чем промежуточные. Перила должны быть выполнены так, чтобы выдерживали горизонтальную нагрузку не менее 100 кг/м.

Стойки перил устанавливаются на таком расстоянии друг от друга, чтобы исключить выпадение человека через них. Там, где лестницей пользуются дети, стойки перил располагают на расстоянии, не превышающем 10—12 см.

В случаях если перила состоят из продольных элементов, то зазор между торцевой частью ступени и нижней частью продольного элемента **не должен превышать 4 см**. А зазоры между продольными элементами не должны превышать 10—12 см. Следует учитывать, что устройство лестниц без перил очень опасно и допускается только в очень коротких лестницах, имеющих не более 5 ступеней.

В узких лестницах при ширине марша, не превышающем 125 см, перила можно располагать с одной стороны. Если же ширина марша более 125 см, то перила следует располагать **с обеих сторон марша**, так как по такой лестнице может происходить одновременное движение в противоположных направлениях; причем, оба поручня должны иметь одинаковый угол наклона, совпадающий с углом наклона лестничного марша.

В широких лестничных маршах, имеющих ширину более 250 см, иногда оборудуют дополнительные перила,

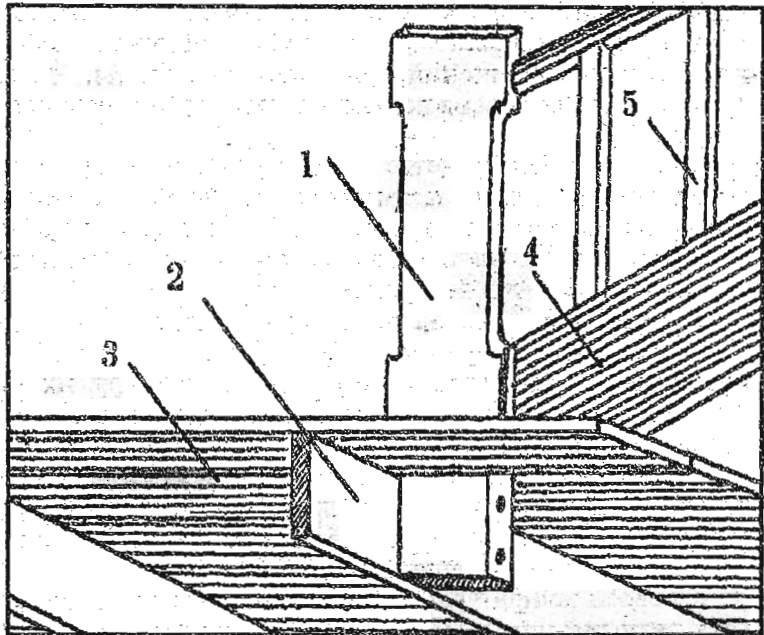


Рис. 82. Крепление опорной балясины к полу.

1 — балясина; 2 — основание пола (брус); 3 — пол; 4 — тетива; 5 — стока перил.

расположенные по середине марша, чтобы разделить направление движения вверх и вниз.

При устройстве перил следует особое внимание уделить выбору поручней. Поручни не должны быть слишком широкими, чтобы передвигаясь по лестнице человек мог свободно держаться рукой; стыки должны быть тщательно подогнаны. Особое внимание уделяется началу и окончанию поручня. Здесь не должно быть острых углов. Окончание поручней лучше всего делать закругленными.

Внешний вид перил во многом зависит от того, из какого материала они изготовлены. От материала зависят и конструктивные особенности перил.

Очень распространены перила с металлическими стойками и деревянными перилами. Перила могут быть полностью металлическими или полностью деревянными.

Вместо средних стоек можно использовать рулонную металлическую сетку или деревянные панели, листы любых пластиковых соединений, фибролитовые листы. Часто при заполнении проема перил выполняют узорчатые конструкции.

Поручни в большинстве своем делают деревянными, металлическими или пластмассовыми. Иногда в больших лестницах используют в качестве поручня монолитные бетонные парапеты. Однако в жилых помещениях перила из бетонных парапетов не применяются.

Металлические перила обычно выглядят легкими, отличаются ажурной формой. Перила, изготовленные из древесины, создают теплую и уютную атмосферу, их чаще всего применяют для ограждения лестниц в жилых помещениях (рис. 88).

Пластмассовые перила при металлических стойках часто применяют в производственных помещениях или при устройстве винтовых лестниц, а также в лестницах, устанавливаемых вне помещений.

По своей конфигурации перила должны соответствовать виду лестницы, направление перил должно совпадать с направлением несущей конструкции лестницы (тепловые или косоура).

Если лестница прямая, то и перила будут прямыми, в случае поворотных или криволинейных лестниц форма перил будет повторять геометрию марша.

Рассмотрим несколько примеров изготовления и крепления перил.

Самые простые перила — это те, которые состоят из металлических стоек, а в качестве поручня служит металлическая труба или толстая пластина.

Стойки (балясины) обычно изготавливают из пруткового металла квадратного сечения или арматурной стали; иногда применяют трубы.

В случае изготовления поручня из металла, последний просто приваривается к балясинам. Нижнее крепление балясин зависит от того, из какого материала изготовлены ступени. Если ступени изготовлены из железобетона, то при изготовлении таких маршей в бетоне предусмотрены закладные металлические пластины, к которым затем привариваются балясины.

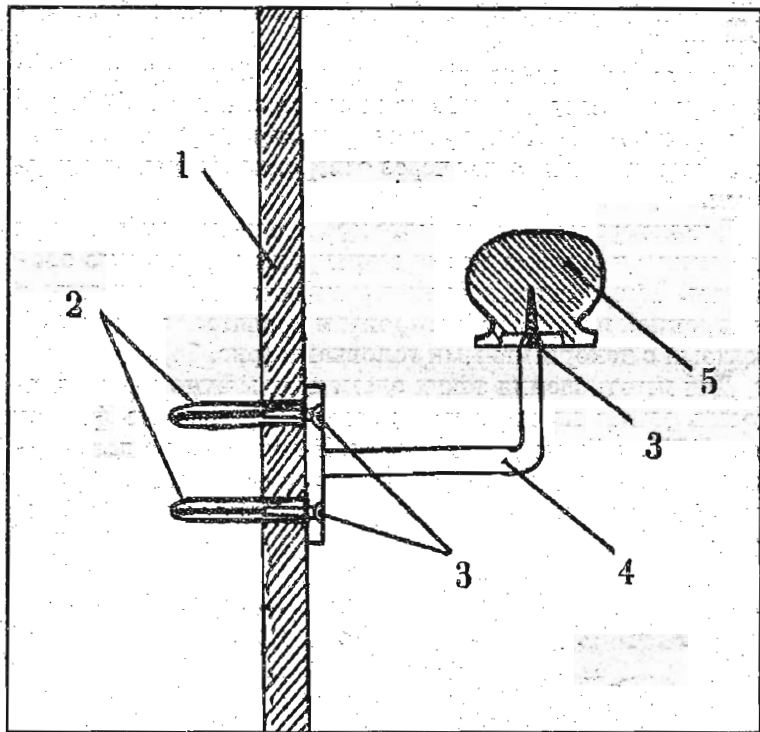


Рис. 83. Крепление несущих перил к стене
(лестница с одной тетивой).

1 — стена; 2 — дюбеля; 3 — шуруны; 4 — металлический кронштейн; 5 — профиль перил.

Конструктивное решение крепления перил в случае, если лестница примыкает к стене, дано на рисунке 83.

Иногда при сооружении лестниц устанавливают только крайние (опорные) балясины, а затем вместо промежуточных балясин производят заполнение проема продольными металлическими элементами, выполненными из тех же материалов, что и балясины.

В случаях изготовления деревянной лестницы на тетивах, металлические балясины закрепляют на тетиве при помощи металлических пластин на шурупах.

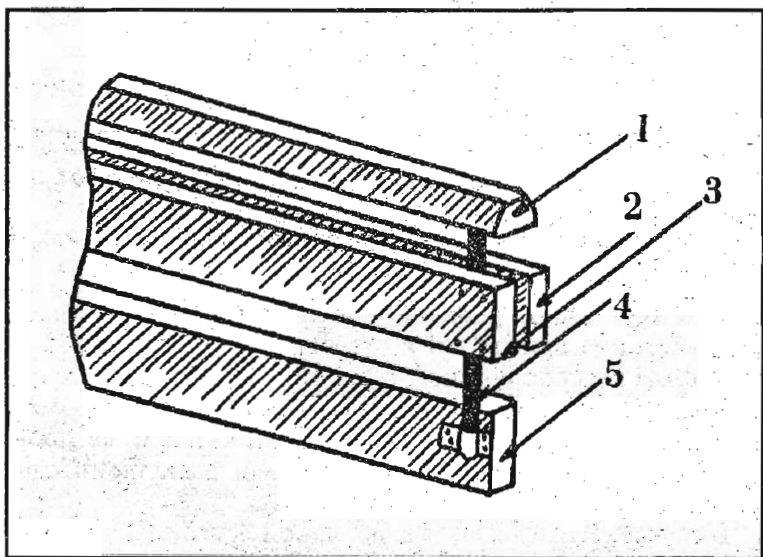
Следует учесть, что независимо от уклона лестницы балясины следует располагать строго вертикально. Чаще

всего вместо металлического поручня изготавливают деревянный.

Для закрепления такого поручня к балясинам сверху приваривается металлическая полоса сечением 4×30 мм с отверстиями. В этом случае закрепление деревянного поручня производят снизу через отверстия пластины шурупами.

В некоторых случаях вместо продольных металлических элементов в проеме перил монтируют деревянные элементы. Такие элементы накладываются на балясины с внутренней и наружной стороны и крепятся между собой болтами с декоративными головками (рис. 84).

Для изготовления таких элементов можно применять доски, щиты из клееной древесины, толстую фанеру или ДСП, обклеенную шпоном. В сочетании с деревянными поручнями и при хорошей отделке они приобретают привлекательный внешний вид, создают теплую и уютную атмосферу.



. Рис. 84. Оформление металлической балясины деревянными плитами.

1 — поручень; 2 — внутренняя плита; 3 — наружная плита; 4 — балясина; 5 — тетива.

В зависимости от наличия материала и технических возможностей деревянные перила могут быть самыми разнообразными.

Для изготовления простого деревянного ограждения поступают следующим образом: отрезаются две стойки из бруска сечением 100×75 мм. Бруски крепятся к внешней части наружной тетивы — один снизу, другой — сверху марша. Затем проверяется вертикальность стоек. Происходит их закрепление с помощью шурупов.

В центре марша устанавливается третья стойка, изготовленная из бруска 100×50 мм. Отрезаются три доски сечением 150×40 мм и рубанком закругляют кромку одной из них, которая будет использоваться как поручень.

Доски устанавливаются на одинаковом расстоянии одна от другой и крепятся к внутренней поверхности стоек. При этом необходимо следить, чтобы опорные стойки были выше поручня не менее, чем на 50 мм.

Центральную стойку необходимо отрезать на уровне поручня, а затем тщательно отшлифовать шероховатости.

На практике перила часто делают более сложными по конструкции и по форме. Изготовление таких перил требует большого навыка у исполнителя и более серьезной технической оснащенности.

На рисунках 86 и 87 показаны деревянные перила с балясинами, обработанными на токарном станке. Опорная балясина этих перил состоит из трех элементов. Основание опорной стойки (балясины) трапециевидальной формы крепится к тетивам при помощи шипов и имеет в верхней части отверстие для крепления центральной части опорной стойки.

Сверху на центральную стойку одевается декоративный оголовок, изготовленный на токарном станке. Шипы должны плотно заходить в отверстия. Перед сборкой конструкций, после предварительной проверки всех размеров, которая осуществляется контрольной сборкой, все шиповые соединения смазываются синтетическим клеем. Нагружать склеенные детали разрешается не ранее, чем через 24 часа.

Средние балясины изготавливаются тоже на токарном станке из деревянных брусков. При сборке перил соблюдается следующая последовательность:

Сначала скрепляются тетивы с нижними стойками опорных балясин при помощи «шкантов» на клею. Для того, чтобы лестница не скользила по полу, основание нижней опорной балясины устанавливают на анкер, предварительно закрепленный в полу. Затем на тетиву накладывается рейка с пазом прямоугольного сечения, который должен соответствовать размеру квадрата конца промежуточной балясины.

Рейка крепится к тетиве при помощи шурупов с потаями для головок.

После этого устанавливается средняя стойка опорной балясины. Промежуточные балясины устанавливаются

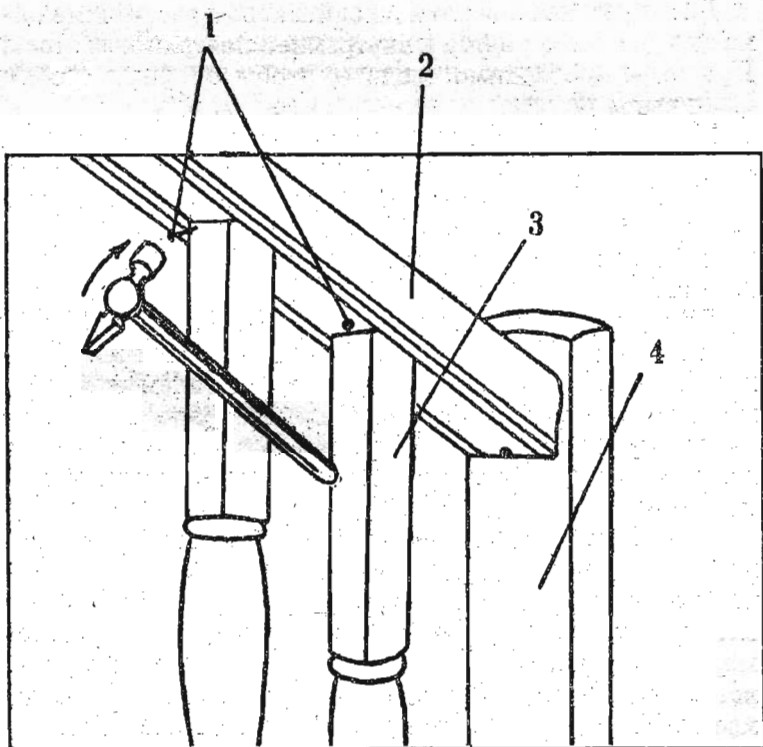


Рис. 85. Вариант фиксации стоек с перилами.

1 — гвоздь; 2 — перила; 3 — стойка перил; 4 — балясина.

нижним концом на клею в пазы рейки. Верхний конец промежуточной балясины защемляется на клею в соответствующий паз, сделанный в поручне.

Перед установкой промежуточных балясин их необходимо подрезать под углом, соответствующим углу наклона лестницы.

При замере их длины следует учесть глубину пазов в поручне и нижнем профиле. Вначале готовится одна балясина; затем установкой балясины в пазы проверяется ее вертикальность.

После проверки геометрических размеров промежуточной балясины ею можно пользоваться как трафаретом для отрезания других балясин.

Установка промежуточных балясин производится в следующем порядке:

В паз нижней планки вставляется (на клею) брусок сечением, соответствующим этому пазу и с длиной, равной расстоянию между промежуточными балясинами. Соответствующий брусок **вставляется** и в паз поручня. Для более надежного крепления брусков их можно дополнительно закрепить гвоздями.

Затем вставляется первая балясина в пазы нижней планки и поручня. Кромки балясины должны быть смазаны клеем. Клеевое соединение балясины с нижней планкой и поручнем можно дополнительно скрепить гвоздями, как показано на рисунке 85.

Между промежуточными балясинами и пазы рейки и поручня на клею устанавливаются промежуточные планки с длиной, которая соответствует расстоянию между промежуточными балясинами; затем устанавливается следующая балясина и т.д.

Крепление поручня к опорной балясине производится при помощи металлического уголка и закрепляется декоративными гайками.

После засыхания клея конструкция таких перил приобретает достаточную прочность.

При установке деревянных перил в лестнице на косых балясины крепятся в ступени и поручни при помощи шипов, выполненных на балясине. Гнезда для шипов выполняются в поручнях и проступях. Для нижней опор-

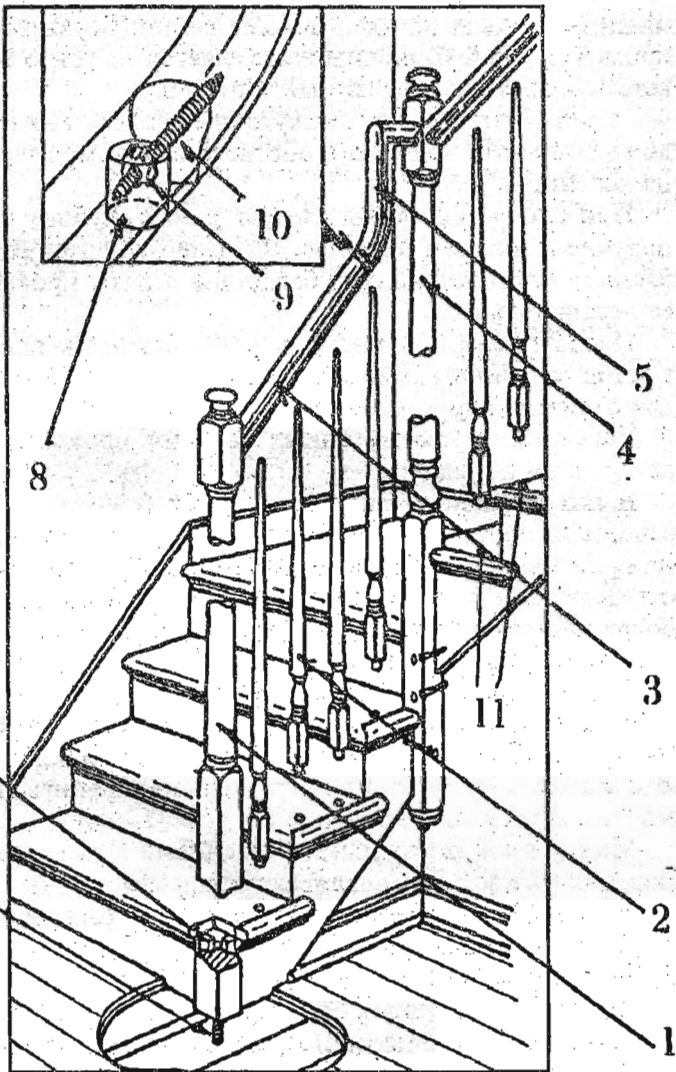


Рис. 86. Установка деревянных балясин и перил.

1 — основная балясина; 2 — промежуточная балясина; 3 — поручень; 4 — балясина промежуточной площадки; 5 — изогнутый поручень; 6 — анкерный болт; 7 — шипы; 8 — отверстие для гайки; 9 — прижимная гайка; 10 — винт.

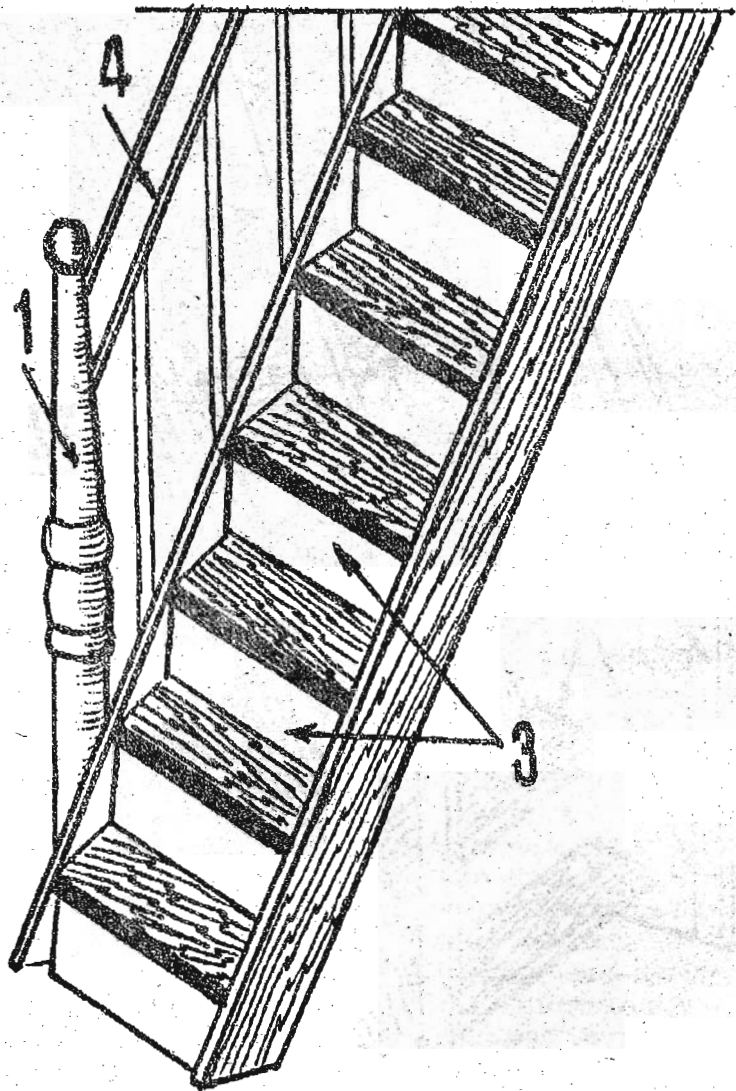


Рис. 87. Балясина, изготовленная на токарном станке.
1 — балясина; 3 — подступенки; 4 — перила.

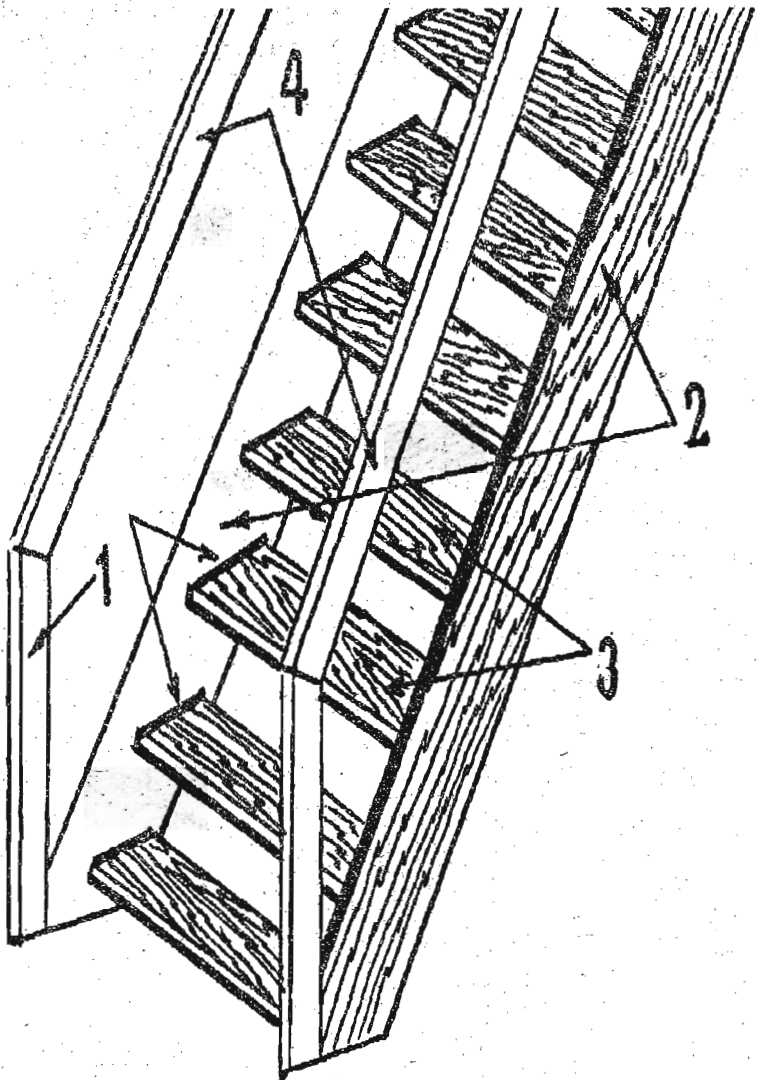


Рис. 88. Простейшие деревянные перила.

1 — балясина; 2 — тетива; 3 — проступи; 4 — перила.

ной балясины в нижней проступи делается специальный вырез, а соединение косоура с опорной стойкой проводят на шипах, скрепленных силикатным или древесным клеем.

При устройстве ограждения лестницы особое внимание следует уделять поручням в начале и в конце марша и в его поворотной части.

Острые углы поручней могут быть опасны, поэтому предусматривают их закругление. При более сложном сечении деревянного поручня закругление проделывается при помощи стяжного болта и гайки.

Для этого в местах изменения направления в изогнутую часть поручня вкручивается винт с резьбой для дерева, а второй конец винта с резьбой для гайки вставляется в отверстие, выполненное в присоединяемую часть поручня.

Для установки гайки и шайбы в нижней части поручня продавливается окошко, которое после закручивания гайки закрывается деревянной пробкой. Место сопряжения поручня тщательно зачищается и полируется. Таким образом можно изготовить поручень любой конфигурации (изображена на рис. 89).

В тех случаях, когда квартира оборудована витражными окнами перила лестницы можно изготовить в виде витража, который должен соответствовать витражам окон.

Лестница своими перилами будет дополнять общий интерьер и вместе с окнами составит единый комплекс.

В этом случае проступи целесообразно покрыть линолеумом с рисунком, соответственным витражам.

Для того, чтобы самостоятельно изготовить металлический поручень винтовой лестницы с центральной стойкой нужно поступить следующим образом: на вальцовочном станке, которые используются в любой мастерской по изготовлению конструкций из металла, навивается спираль из трубы или пруткового материала с длиной, равной длине поручня и диаметром витков, равным диаметру винтовой лестницы. При этом следует учесть запас по длине трубы для устройства безопасных окончаний поручня.

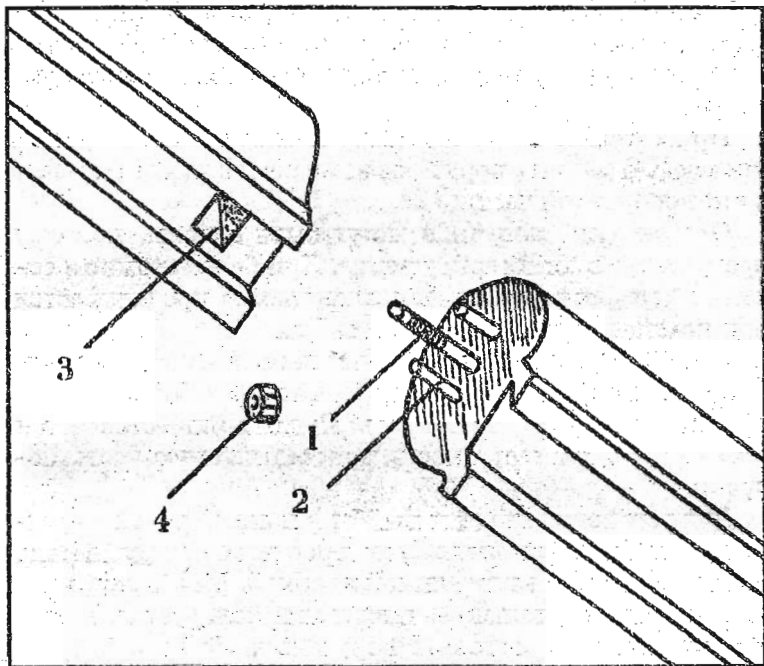


Рис. 89. Вариант скрытого соединения секций перил.

1 — болт, ввинченный в перила; 2 — штыри, ввинченные в перила; 3 — окно для гайки 4; 4 — фиксирующая гайка.

После растягивания спирали по длине можно получить поручень необходимой конфигурации. Такой поручень желательно заключить в хлорвиниловую или любую другую оболочку из органических соединений, так как любое лакокрасочное покрытие на поручне при длительной эксплуатации вытирается.

Перила, изготовленные описанным выше способом, будут выполнять свою основную роль.

Раздел XVII

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОЕМА В МЕЖДУЭТАЖНОМ ПЕРЕКРЫТИИ ДЛЯ УСТАНОВКИ ЛЕСТНИЦЫ

Сообщение между этажами при помощи лестницы предусматривает наличие в междуэтажном перекрытии проема для ее установки.

При строительстве нового дома такие проемы следует предусматривать и изготавливать в процессе строительно-монтажных работ. При проектировании проема необходимо учитывать заранее тип и размеры лестницы, которую планируется установить.

Правильно выполненный проем избавит от многих проблем при установке лестницы в доме.

Однако иногда жизнь диктует необходимость установки лестницы в домах, которые были построены раньше. И если появилась необходимость создания лестницы, ведущей на 2-й этаж или в подвальное помещение, то в первую очередь необходимо изготовить проем в междуэтажном перекрытии. Сначала надо определить место в квартире, пригодное для установки лестницы. Ведь лестница существенно изменит планировку обоих этажей. И проем поэтому надо сделать в таком месте, чтобы не пришлось ломать стены или перегородки. При подготовке расчетов учитывается наличие свободного подхода к лестнице на обоих этажах, места прокладки электрической проводки, наличие сантехнических коммуникаций.

Определяющую роль играет направление и расположение несущих балок в междуэтажных перекрытиях. Лестницу надо проектировать таким образом, чтобы проем в перекрытии располагался вдоль балок, как показано на рисунке 25. В противном случае возникнет необходимость установки шести новых балок в междуэтажном перекрытии. Сами размеры проема зависят от вида и размеров устанавливаемой лестницы, но в любом случае размеры проема должны быть минимум на 50 мм шире и длиннее параметров лестницы. Если проем удалось расположить вдоль балок, то удалять придется фрагменты всего двух балок, а их концы соединяются с остальными балками при помощи вмонтированных поперечных балок. При этом поперечное сечение новых балок должно соответствовать поперечному сечению существующих балок.

Для получения необходимой ширины размера проема устанавливаются две новые продольные балки. Возможен и вариант установки только одной балки, если удастся использовать одну существующую. Крепление поперечных балок с продольными лучше всего осуществлять при помощи металлических кронштейнов.

Для изготовления балок желательно применять брус из хвойных пород древесины (лучше всего сосна или кедр).

Раздел XVIII

ОТДЕЛКА ЛЕСТНИЦ

Древесина, из которой изготавливают лестницы, обладает рядом специфических свойств, которые необходимо учитывать при выборе способа и вида отделки. Строение и свойства древесины находятся в зависимости от ее породы и местности, где она выращивалась. При определении вида отделки учитывают пористость древесины, ее твердость, структуру, цвет, влажность, а также наличие смолы и дубильных веществ.

Древесина имеет пористое строение; количество и размер пор определяется породой древесины, а их наличие вызывает явление впитывания лакокрасочных материалов вглубь древесины и их повышенный расход. Для предотвращения этого явления перед нанесением лакокрасочного материала на крупнопористые породы древесины (дуб, ясень и т.д.) производится операция порозаполнения, а на мелкопористые — операция грунтования.

Каждой породе древесины свойственна определенная текстура — естественный рисунок, образованный на поверхности волокнами древесины, годичными слоями, сердцевидными лучами, смоляными ходами, разрезами пор, расположением сучков, заболони, ядра.

Древесина разнородна по своему химическому составу и содержит целлюлозу, лигнин, масло, природные смолы, дубильные вещества. Некоторые из указанных веществ препятствуют процессу пленкообразования лако-

красочных материалов, нанесенных на поверхность древесины.

Так, при отделке пород древесины, содержащих фенольные вещества, необходимо предварительно нанести слой изоляционного грунта.

Смолы, входящие в состав хвойных пород, ухудшают прочность соединения лакокрасочного материала с древесиной, способствуют образованию пятен на прозрачной поверхности.

Для предотвращения этого явления древесину обесмоливают. Каждая порода древесины обладает свойственным ей естественным цветом, который должен учитываться при отделке. Цвет ряда пород древесины (дуб, красное дерево) нецелесообразно изменять, если поверхность окрашена равномерно. Если же равномерность цвета нарушена, изделие следует подкрасить.

Виды отделки

Прозрачная отделка заключается в нанесении на поверхность древесины бесцветных или окрашенных отделочных материалов, которые создают покрытие, сохраняющее или еще более проявляющее текстуру древесины.

Такой вид отделки наиболее часто применяется при изготовлении деревянных лестниц, так как лестницы, окрашенные таким способом, создают более уютную и теплую обстановку. Их применяют преимущественно для лестниц, изготовленных из древесины пород, обладающих красивой текстурой, особенно для лестниц, эксплуатируемых в отапливаемых помещениях.

Прозрачные покрытия можно получить путем нанесения на поверхность одного или нескольких слоев прозрачного лака.

Для уменьшения расхода лака и снижения стоимости отделки поверхность в этом случае также предварительно грунтуют. При этом грунтование производят таким способом, чтобы грунт не закрывал текстуру и цвет древесины. С этой целью в качестве грунта используют более дешевые лаки, которыми покрывают поверхность древесины первым слоем или применяют специальные грунтовочные составы.

Для изменения натурального цвета древесины ее обрабатывают перед грунтованием специальным раствором, который изменяет цвет древесины, не скрывая ее структуры (например, морилкой).

При прозрачной отделке, как исключение, можно заделывать отдельные дефекты шпатлевкой, хорошо подобранной по цвету и общему тону поверхности.

Перед нанесением лака поверхность лестницы тщательно зачищают шкуркой, особенно лицевую поверхность поручня, а затем очищают и от пыли.

Однако некоторые лаки плохо воспринимают механические нагрузки, особенно на поверхности проступей. Поэтому лестницу лучше всего покрывать паркетным лаком, который более стоек к вытиранию.

Главная проблема при покрытии лаком — это пыль. Поэтому перед покрытием помещение необходимо предварительно пропылесосить и полностью закрыть.

В идеальном случае надо над изделием, которое покрывают лаком, установить дополнительное укрытие из полиэтиленовой пленки. Делается это только для того, чтобы пыль ни в коем случае не попала на застывающую лаковую пленку. Иначе поверхность получится зернистой, в крапинках и частицах. Если учесть, что процесс засыхания отечественных лаков довольно длителен (порядка суток), то сохранность поверхности лестницы от запыления может вылиться в большую проблему.

Уменьшает эту опасность применение лаков на химической, а не на натуральной основе. Такие лаки предлагают шведские фирмы. Окрашивание не требует защиты органов дыхания (противогаз), потому что эти лаки не токсичны и имеют приятный запах, а самое главное — высыхают в течение 40 минут, что значительно снижает проблему запыленности.

При покрытии лестницы лаком следует учитывать, что лак изменяет общий вид изделия, особенно его цвет. Некоторые лаки, при своей характеристике «бесцветные» значительно затемняют поверхность, что не всегда совпадает с замыслами дизайнера. Применение различных лаков, особенно цветных, дает большой простор для дизайнерских изысканий. Поэтому опытный мастер за счет природного рисунка древесины и многослойного покрытия лаком может добиться поразительных результатов.

Следует не забывать, что многие лаки по своему составу токсичны, за немногим исключением, а также пожароопасны, так что при их использовании следует применять защитные средства и меры противопожарной безопасности.

Непрозрачная отделка заключается в нанесении на поверхность древесины или металла пигментированных непрозрачных материалов, которые создают на поверхности покрытие, полностью скрывающее текстуру и цвет древесины. Такой вид отделки большей частью применяют при окрашивании металлических лестниц или изделий, изготовленных из плохой древесины.

Основным требованием к покрытию является то, что оно должно обладать хорошей сопротивляемостью к механическим и атмосферным воздействиям, быть химически стойким.

Покрытие может быть получено нанесением на поверхность изделия нескольких слоев непрозрачной краски, нитроцеллюлозной эмали и других видов красящих материалов. При нанесении одного слоя краски поверхность не полностью закрывается и просматривается через этот слой. Кроме этого древесина (особенно хвойных пород) неравномерно впитывает в себя жидкую часть лакокрасочных составов. Более рыхлая (ранняя) часть годовичных слоев древесины впитывает больше, чем более плотная поздняя.

В результате после высыхания первого слоя окрашенная поверхность оказывается пятнистой. При нанесении второго слоя по высыхающему первому краска в древесину уже не впитывается или впитывается меньше, так как поверхность древесины закреплена первым слоем.

Но двухслойное покрытие не всегда полностью покрывает поверхность и не создает однородности по цвету и блеску. Поэтому наносят три и более слоев лакокрасочного покрытия.

С целью снижения расхода краски для отделки применяют более дешевые, специально предназначенные для нанесения первого слоя и называемые грунтовками. Они не способны скрыть неровности поверхности, на которой могут быть вмятины, зазолы, трещины и другие дефекты, видимые на окрашенной поверхности, которая резко проявляет все перечисленные дефекты.

Для их устранения перед окрашиванием производят местное шпатлевание поверхности, то есть заполнение углублений специальной массой — шпатлевкой.

Получение более ровной поверхности без следов неровностей, вызываемых структурным строением древесины (годовые слои, направление волокон, радиальные лучи, кармашки и др.), достигается шпатлеванием всей поверхности. При этом применяют более жидкую шпатлевку.

После сушки шпатлевку шлифуют до получения ровной поверхности, а при необходимости некоторые места шпатлюют вторично. После того, как поверхность получится ровной и гладкой, наносят слой грунтовки, при которой улучшаются декоративные свойства древесины обычных пород или ей придается вид древесины более ценных пород или других материалов.

Основными видами имитирующей отделки являются: глубокое крашение, нанесение рисунка текстуры древесины непосредственно на поверхность обрабатываемого изделия, оклеивание древесной бумагой с напечатанной на ней текстурой древесины или другого рисунка, напрессовывание на поверхность специальных смоляных пленок, облицовывание поверхности листовым пластиком или шпоном.

После этого поверхность обычно подвергают прозрачной отделке.

Методы испытания лакокрасочных покрытий

Сухое лакокрасочное покрытие должно обладать целым рядом физико-механических свойств; адгезией (сцеплением) с древесиной, твердостью, эластичностью, теплостойкостью, прочностью и стойкостью к истиранию, свету — и влагостойкостью.

Эти свойства в период службы покрытия непрерывно меняются: более быстро в начальный период его образования, в процессе высыхания пленки и значительно медленнее в период старения покрытия. У большинства лакокрасочных покрытий с течением времени постоянно повышается их твердость, теплостойкость и хрупкость, приводящие в конечном итоге к растрескиванию и порче

поверхности покрытия. Поэтому определение свойств покрытий является условным, так как их показатели не остаются постоянными во времени. Физико-механические свойства покрытий зависят в первую очередь от свойств лакокрасочных материалов. На свойства покрытия оказывает влияние также технология и режимы нанесения покрытий, способы сушки и обработки, толщина покрытия и шероховатость поверхности древесины.

Определение адгезии покрытия с древесиной

Адгезия — это прочность сцепления лакокрасочного покрытия с поверхностью изделия. Прочность сцепления покрытия с поверхностью изделия зависит от ряда факторов: свойств отделочных материалов, силы внутреннего сцепления покрытия и древесины, толщины покрытия и др. Различные отделочные материалы имеют различную способность к сцеплению. Например, водорастворимые клеи и масляные составы имеют между собой слабую адгезию, поэтому масляные составы на таком клеевом грунте будут быстро слущиваться. Воск и масло также имеют между собой слабую адгезию.

Наиболее высокой адгезией отличаются однородные составы, например, масляный грунт и масляный лак.

Величину адгезии лакокрасочных покрытий определяют прибором, называемым адгезиметром.

Определение твердости лакокрасочного покрытия

Твердость лакокрасочного покрытия характеризует его сопротивление проникновению в него недеформируемого тела и имеет размерность давления (Мпа).

Твердость покрытия целиком зависит от свойств лакокрасочного покрытия и определяется на контрольных образцах древесины размером 90×120 мм, причем контрольный образец должен быть изготовлен из того же материала, что и основное изделие.

Испытывают покрытия на твердость при помощи микротвердомеров или любого другого прибора, имеющего

индикатор и обеспечивающего плавное приложение нагрузки 0,2 Н.

Определение свойств покрытий по истиранию

Существует несколько методов определения стойкости покрытия к истиранию. Основной прибор для определения стойкости к истиранию — прибор Гарднера, состоящий из вертикальной стеклянной трубки длиной 1 м в внутреннем диаметром 2–3 см. Под трубкой располагают образец под углом 45° и направляют на него струю кварцевого песка, вытекающего из воронки диаметром 5 мм. Стойкость покрытия к истиранию характеризуется массой песка, затраченного на истирание пленки покрытия.

Определение блеска (глянца)

Способность лакокрасочного покрытия к блеску, то есть правильному отражению падающего на него пучка параллельных лучей света, связана с оптическими свойствами (коэффициентом поглощения и преломления света) и структурной поверхностью покрытия. Основное влияние на блеск покрытия оказывает структура (степень гладкости) покрытия. Если покрытие имеет шероховатую поверхность, то лучи света отражаются от нее в беспорядочном направлении и, следовательно, поверхность кажется матовой.

Чем выше гладкость поверхности, тем более правильное и направленное отражение лучей света от нее, и, следовательно, поверхность покрытия имеет больший блеск.

Для определения степени блеска покрытий применяют рефлектоскоп, действие которого основано на принципе оценки качества поверхности блестящего лакокрасочного покрытия по четкости изображения на нем контуров светящегося тела.

Все эти приборы имеются в любой строительной лаборатории и поэтому, прежде чем приступить к нанесению незнакомого лакокрасочного покрытия на лестницу,

следует изучить его свойства, чтобы не испортить внешний вид лестницы.

Нанесение лакокрасочных материалов ручными инструментами

Для устранения неровностей на поверхности древесины, заполнения местных углублений и трещин производится шпатлевание, то есть нанесение шпатлевки и замазки. При местном шпатлевании нанесение производится шпателем.

Шпатель представляет собой тонкую металлическую пластину толщиной 0,5–0,7 мм, закрепленную в ручке. Могут применяться также и деревянные шпатели.

При небольших объемах отделочных работ лакокрасочные материалы наносят ручными инструментами — щетинными и волосяными кистями.

Для изготовления кистей кроме щетины и волоса животного происхождения применяют также искусственный волос.

Круглые щетинные кисти применяют в основном для нанесения медленно сохнущих и относительно вязких лаков и красок (масляных, нитролаков, эмалей, малярных грунтовок). Для этой цели применяют жесткие круглые щетинные кисти, а для нанесения и распределения по поверхности лаков — круглые короткие кисти-ручки.

Лаки и жидкие краски разравнивают мягкими плоскими кистями с длинным волосом — флейцами. Восковые мастики втирают, кроме тампонов, щетками из жесткой щетины, а протирают мягкими волосяными щетками.

Кроме этого используются кисти специального назначения: трафаретные, филенчатые, наборные, разделочные, торцевые для разделки поверхности под цвет того или иного материала, расхлестки.

Масляную краску наносят широкими жирными полосами, которые тщательно разравнивают вдоль и поперек волокон. Окончательное разравнивание производят вдоль волокон древесины. Кисть при нанесении краски держат под углом 40–45° к окрашиваемой поверхности. После разравнивания легким движением руки удаляют следы

кисти на верхнем слое краски. При этом флейц держат перпендикулярно к отделываемой поверхности.

Краску в процессе работы необходимо перемешивать, чтобы твердые частицы краски не садились на дно сосуда.

При подготовке к работе щетину или волос кисти обвязывают шпагатом или проклеивают лаком так, чтобы длина свободной щетины или волоса была примерно вдвое больше диаметра кисти.

Для нанесения густых красок свободную часть кисти делают короче, а для жидких — длиннее.

Перед применением новую кисть смачивают олифой и промывают в скипидаре. После работы кисть промывают в скипидаре или растворителе краски.

Хранят кисти в закрытом сосуде погруженными в растворитель (керосин) на всю длину щетины. Перед этим с них смывают горячей водой с мылом или керосином остатки краски.

Мелкие кисти мыть в скипидаре не рекомендуется, так как щетина клеится в их ручку под действием канифоли, а канифоль растворяется в скипидаре.

Для получения сплошных непрозрачных покрытий применяют валики, которыми на поверхность древесины наносят краски и эмали.

Образование рисунка текстуры древесины на поверхности при непрозрачной отделке достигается путем частичного снятия свеженанесенного слоя масляной краски гребешками или кистями.

Как правило, при изготовлении деревянных лестниц все ее детали и элементы покрывают лаком. Такие покрытия украшают лестницу, создают блеск, подчеркивают естественный рисунок древесины, **придают** лестнице нарядный вид.

Однако покрытие лаком горизонтальных поверхностей проступей увеличивает опасность скольжения ноги, что может привести к падению и травмированию. Для устранения этого недостатка иногда ступени лестниц застилают ковровым покрытием. Помимо снижения угрозы скольжения такие покрытия помогают решать проблему тепло — и звукоизоляции лестницы, которая при изготовлении лестницы обычно не предусматривается.

Для покрытия лестниц следует применять ковровые изделия с повышенной износоустойчивостью, которые имеют специальную маркировку «для лестниц». В противном случае покрытие очень быстро выходит из строя, особенно в местах перегиба. При этом следует знать, что ворс коврового покрытия имеет направленность и при настилке его следует располагать сверху вниз.

Определение направления ворса коврового покрытия определяется очень простым способом: легкий молоток с ручкой, направленной вверх, при падении упадет в направлении ворса.

Методы настила коврового покрытия могут быть разными и зависят от формы ступени и конструкции лестницы. Лестницы с забежным ступенями, с заглубленным подступенком или без подступенка невозможно застелить сплошным ковровым покрытием сверху донизу. Для этой цели подходят лестницы с прямоугольным сечением ступени. В остальных случаях приходится застилать лестницу отдельными кусками коврового покрытия. Сплошная ковровая дорожка может крепиться на лестничном марше при помощи штанг (стержней), прижимающих дорожку к углу между плоскостями проступи и подступенка. Штанги закрепляются специальными держателями, выполненными в виде колец, петель или раскрывающиеся и закрученные в ступень таким образом, чтобы расстояние между ними было больше ширины ковровой дорожки не менее, чем на 2–3 см.

Настилку ковровой дорожки производят сверху вниз, закрепляя ее по мере разматывания штангами на каждой ступени, так как незакрепленная дорожка может скользить по проступи, что делает ее травмоопасной.

Длина ковровой дорожки будет состоять из суммы ширины проступи и высоты подступенка, перемноженной на количество ступеней. При этом необходимо предусмотреть небольшой запас по длине ковровой дорожки.

Настеленная таким образом ковровая дорожка легко снимается для чистки или замены. В некоторых случаях ковровое покрытие приклеивают к поверхности лестничного марша при помощи контактного клея, который валиком или кистью наносится на поверхность проступи и подступенка. Такую наклейку следует производить последовательно ступень за ступенью, начиная с верхней. По-

крытие прикладывается к поверхности с нанесенным клеем и слегка приглаживается. После этого покрытие на некоторое время снимается, а после выдержки окончательно накладывается и приглаживается специальной гладилкой по направлению сверху вниз или спереди назад. При этом время выдержки обусловлено особенностями клея и должно оговариваться приложенной к нему инструкцией. Укладку коврового покрытия следует производить очень тщательно, так как после застывания клея корректировку и исправления произвести невозможно.

Следует знать, что в торговой сети продаются самоклеющиеся ковровые покрытия для лестниц без подступенков. Такие покрытия продаются с обверложенными краями. Для забежных ступеней обверложку краев покрытия следует производить самостоятельно.

В некоторых случаях поверхность проступей покрывают линолеумом. Однако поверхность линолеума скользкая и для предотвращения скольжения необходимо предусмотреть накладной валик на переднюю грань проступи. Причем такой валик должен закрепляться таким образом, чтобы его верхняя часть располагалась на уровне плоскости линолеума. Линолеум вырезается по размеру проступи и приклеивается так же, как и ковровое покрытие.

При покрытии проступей паркетом следует учесть, что за счет толщины паркета увеличится толщина проступи. Чтобы проступь не выглядела грубой, в этом случае можно немного уменьшить толщину доски, из которой изготавливаются проступи. Для того, чтобы проступь меньшей толщины не прогибалась, ее можно усилить по передней грани уголком из цветного алюминиевого профиля. При этом верхняя грань уголка должна ложиться на поверхность паркетного покрытия.

Паркетные доски следует подбирать того же качества и расцветки, что и паркетное покрытие пола. В этом случае лестница будет выглядеть как бы продолжением пола и составит с ним один общий тон.

Раздел XIX

ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ И СПОСОБЫ РАБОТЫ С ДРЕВЕСИНОЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ И РЕМОНТЕ ЛЕСТНИЦ

Распиловка (пиление) — одна из важнейших операций при работе с древесиной. Все детали изготавливаемой конструкции делают из заготовок нужного размера, отрезанных из пиломатериалов с припуском на дальнейшую обработку.

Процесс пиления известен каждому домашнему мастеру, тем не менее, не лишним будет напомнить некоторые правила, позволяющие избежать ошибок, приводящих к порче материалов или получению травмы. Следует помнить, что разметку деталей лучше всего делать по предварительно обработанным со всех сторон доскам или брускам. Кроме того, для пиления следует использовать только хорошо заточенные инструменты. Это позволит сэкономить силы и сохранить ценный материал.

Во избежание травм необходимо следить за тем, чтобы ручки пилы были без задигов и сучков. При пилении полотно пилы должно находиться под прямым углом к плоскости распиливаемого элемента. Перпендикулярность распила проверяют угольником.

Для распиловки досок и брусков крупных размеров лучше всего применять рамную (лучковую) пилу, для дугообразных пропилов — ножовку или вырезную (ноже-

вую узкую) пилу. Распиливая заготовку, нужно следить, чтобы отпиливаемая часть не зажимала пилу. Для этого, как правило, необходимо распиливать изделия на верстаке.

При распиливании фанеры, чтобы избежать отслаивания лицевого слоя, лист следует надрезать острым ножом под линейку. При этом пила должна двигаться строго по надрезу. Для получения криволинейных или фасонных линий распиловки используют шаблоны.

Зубья пилы должны быть правильно разведены. Степень развода зубьев зависит от того, с какой точностью нужно выполнить распил. Развод зубьев препятствует застреванию полотна пилы в распиливаемой древесине.

Однако пилой с правильным разводом зубьев трудно сделать запил, поэтому сначала на заготовку долотом или другим режущим инструментом наносят зарубку, а затем уже по зарубке распиливают заготовку.

Прежде чем начать распиловку, заготовку следует разметить. Чтобы наметить правильное направление распила, используют угольник из твердого дерева или из стали. С его помощью на заготовку наносят разметочную линию, а затем угольник поворачивают на 180° и проводят еще одну линию. Если линии не совпадают или будут не параллельными, то прямая разметочная линия проводится посередине этих линий.

Распиливаемую заготовку необходимо держать слева от разметочной линии левой рукой так, чтобы большим пальцем левой руки можно было направлять движение полотна пилы. Палец при этом должен находиться на 1,5 см выше режущей кромки пилы, чтобы избежать травмы, если полотно выскочит из пропила.

При распиловке ход пилы должен быть, возможно большим, чтобы зубья входили в древесину по всей длине полотна. Пилу нужно двигать равномерно без рывков и качаний из стороны в сторону или сверху вниз. Необходимо следить, чтобы полотно пилы не отклонялось от разметочной линии. Заготовку обычно прочно зажимают в тиски, но так, чтобы распиливаемый конец не был слишком длинным.

Во влажной древесине пилы с малым разводом зубьев часто застревают. Этого можно избежать, если плотно пилы покрыть слоем мыла или масла.

Необходимо следить за тем моментом, когда распиловка заканчивается. В конце распиловки ход пилы должен быть коротким, без лишнего нажима, чтобы край куска заготовки не расщепился.

Ручное пиление — довольно трудоемкая и малопродуктивная операция. Поэтому при значительном объеме работ лучше применять электроинструмент. При использовании электропилы необходимо проверить прочность крепления диска пилы к шпинделю, заземление, надежность изоляции. Работать с электроинструментом можно только в сухом помещении.

Строгание служит для устранения шероховатостей, рисок или других дефектов и недостатков заготовки. При строгании получают также нужную форму детали.

Для строгания используют шерхебель, рубанок, двойной рубанок, фуганок, шпунтубель и другие специальные инструменты.

До начала работ необходимо наладить инструмент: хорошо заточить нож, убрать заусенцы, засорения и другие дефекты; лезвие следует выпускать за подошву ровно, без перекосов.

Правильность выпуска лезвия проверяют, поднимая рубанок вверх на уровень глаз. При этом лезвие должно быть видно в виде узкой полосы — нитки, значит, нож «присажен» правильно.

Если нож нужно вынуть, берут рубанок в левую руку и, слегка ударяя молотком по торцу рубанка, ослабляют клин.

Перед строганием заготовку закрепляют на верстаке так, чтобы направление волокон совпадало с направлением строгания, иначе древесина будет закалываться и поверхность получится шероховатой. У верстака нужно стоять слева по ходу строгания, вполоборота, несколько выставив вперед левую ногу, а правую расположить по отношению к ней под углом 70° .

При таком положении и небольшом наклоне корпуса вперед работать более удобно. Строгать нужно движением

рук в полный размах, равномерно нажимая на корпус инструмента. Правой рукой берут заднюю часть корпуса, левой — переднюю. При строгании левой рукой слегка нажимают на переднюю часть инструмента, правой на заднюю, а на конец обрабатываемой заготовки следует нажимать правой рукой, чтобы не «заваливать» концы детали.

При этом следует учесть, что деталь должна иметь достаточный упор снизу, не прогибалась.

Если заготовка имеет грубую, шероховатую поверхность, ее нужно вначале обработать шерхебелем, затем одинарным рубанком, а для получения более гладкой поверхности двойным рубанком или фуганком. Качество строгания проверяют столярным угольником. Строганию подвергают все плоскости доски или бруса, при этом широкая часть доски или бруса называется пластью, а узкая — гранью. Поперечный срез доски называется торцом.

Труднее всего строгать торцевые плоскости досок. При их строгании сначала строгают с одного края торца детали «от себя» до середины детали, а затем с другого края «на себя».

При таком способе строгания отщепов и отколов не получится.

После строгания поверхность древесины зачищают циклей — небольшим листом стали с заточенной кромкой. Циклю устанавливают почти перпендикулярно к поверхности. Ею устраняются заусенцы и неровности, оставшиеся после строгания. В качестве цикли иногда используют кусок стекла.

Обработка древесины рашпилем. Применяется для улучшения качества поверхности, полученной строганием или долблением. Работа с рашпилем не требует специальных знаний и навыков.

При обработке детали рашпилем ее закрепляют в тисках. Причем тиски устанавливают на такую высоту, чтобы согнутые в кулак пальцы руки, локоть которой находится на губках тисков, касались подбородка. Рашпиль держат правой рукой за ручку, а левой за конец. Работать рашпилем нужно так, чтобы использовать всю его рабо-

чую поверхность, лишь при заравнивании поверхности изделия или его кромок допускается короткий ход рашпиля.

Рашпилем обычно заравнивают или заглаживают торцы, ребра и отверстия изделия. А для улучшения качества поверхностей пласти и грани доски, полученных строганием, используют метод шлифования шкуркой. Для этого поверхность обрабатывается сначала крупнозернистой, а затем мелкозернистой шкуркой. Для удобства работы шкуркой обрабатывают брусок из дерева или другого материала с ровной плоскостью. После обработки детали шкуркой она не должна иметь шероховатостей, заусениц, сколов и т.д. При касании к такой поверхности пальцами рук должно возникать ощущение гладкости поверхности. Такую обработку обычно выполняют перед нанесением на изделие лакокрасочного покрытия.

Сверление — получение в заготовках сквозных и несквозных цилиндрических и конических отверстий для ригелей, шипов, болтов, шурупов и др. Кроме того, при помощи сверления удаляют сучки. Это одна из самых простых операций при работе с древесиной, она не требует особых навыков, хотя при ее выполнении приходится сталкиваться с определенными трудностями. Сверление производят различными сверлильными инструментами. Одним из таких инструментов является ручной бурав, который можно использовать для сверления отверстий под шурупы или гвозди большого диаметра.

Для сверления отверстий больших диаметров применяются более совершенные сверлильные инструменты.

Из большого числа сверлильных инструментов в домашней мастерской достаточно иметь ручную или электрическую дрель. В такой дрели можно закреплять и долотовые, и спиральные сверла. Работать с дрелью несложно: с этой задачей справится даже начинающий мастер. При работе с дрелью под рассверливаемую деталь необходимо что-нибудь подложить, чтобы не было трещин при выходе сверла. Деталь необходимо прочно закрепить, иначе она будет вращаться вместе со сверлом. При сверлении древесины скорость вращения сверла должна быть небольшой, поэтому предпочтение нужно отдать ручной

дрели, у которой скорость вращения можно регулировать, в отличие от электрической дрели.

Но даже при небольших скоростях вращения сверла следует делать перерывы в работе через каждые 15—20 секунд. При слишком большой скорости вращения или длительном непрерывном сверлении сверло нагревается и его канавки забиваются опилками, в результате чего древесина может обуглиться или даже загореться.

Если древесина начинает дымиться или появился свистящий звук, нужно немедленно вынуть сверло из отверстия, охладить его и освободить канавки от опилок.

Центры отверстий размечают шилом или пересечением двух линий. В местах разной плотности древесины, например, у сучков, центры рекомендуется просверливать тонким сверлом, чтобы избежать смещения отверстий при сверлении более толстым сверлом.

Перпендикулярность сверления проверяют в самом начале работы и после того, как сверло войдет в древесину. Если необходимо просверлить несколько несквозных отверстий на определенную глубину, на сверло либо надевают брусочек ограничителя, либо ставят соответствующий по толщине брусочек сбоку сверла и сверлят до того момента, пока зажимной патрон сверлильного инструмента не упрется в него.

Для сверления отверстий под углом, например, в титане для установки шипов балясин, на плоскости заготовки делают зарубку в виде прямого угла, одна из сторон которого перпендикулярна направлению сверла. Для этой цели также можно выстрогать специальный брусочек, в котором проделать отверстие, обеспечивающее направление сверла под нужным углом.

Отверстия в деталях, предназначенных для соединения шурупами или гвоздями, сверлят одновременно в двух деталях сверлом, диаметр которого имеет величину 0,8 диаметра шурупа.

В очень плотной, а также в торцах хрупкой древесины под гладкую часть шурупа делают дополнительное сверление по диаметру, равному диаметру гладкой части шурупа.

Необходимо помнить, что сверло во время работы не должно качаться из стороны в сторону, иначе просверленное отверстие может оказаться большего, чем нужно, размера.

Вырезка кругов большого диаметра, например, из тонких листов фанеры, также называется сверлением, хотя эта операция значительно отличается от сверления.

Для вырезки кругов применяют регулируемый раскройный нож, который надевают на сверло дрели. Конец сверла вставляют в предварительно просверленное в фанере отверстие с центром, соответствующим центру вырезаемого круга.

Затем раскройный нож выдвигают на длину, соответствующую радиусу вырезаемого круга и, вращая патрон дрели, режущей кромкой ножа вырезают нужный круг.

При сверлении сквозных отверстий края входного отверстия получаются ровными и гладкими, но на выходе ножа древесина часто расщепляется, поэтому нужно начинать сверление с лицевой поверхности детали.

Такое сверление может применяться при сверлении отверстий в проступях под центральную стойку винтовых лестниц или декоративных деталей и деревянных шайб.

При сверлении отверстий для потайных шурупов с шишкообразной или конусообразной головкой отверстие необходимо расширить по размеру головки шурупа. Если под руками нет зенковки, то можно использовать плоскосрезанное сверло для металла, но рассверловку нужно осуществлять очень внимательно, чтобы сверло не проникло очень глубоко.

Для этой цели необходимо предварительно отметить на сверле глубину требуемого отверстия. Благодаря этому отпадет необходимость вынимания сверла для проведения замеров, и можно не опасаться, что отверстие получится слишком глубоким.

При пользовании электрической дрелью необходимо соблюдать все меры электробезопасности.

Долбление. Применяется при выборке гнезд, пазов, шипов. Все эти соединения применяются при скреплении между собой элементов лестницы, особенно при устройстве перил.

Поэтому эта операция является очень важной и от качества ее исполнения зависит качество скрепления между собой деталей лестницы и, как следствие, прочность и надежность конструкции лестницы и ее внешний вид.

Как и любая другая работа, долбление требует определенных навыков и выполняется специальным инструментом — долотом. Чаще всего используются следующие виды долот: долото с прямоугольными прорезями, широкое долото со срезанными гранями, столярное пустотелое долото, узкое шиповое долото (стамеска). Стамесками зачищают гнезда, пазы, снимают кромки.

Перед началом долбления необходимо закрепить деталь и сделать разметку гнезда. Для получения сквозных гнезд разметку делают с обеих сторон, а для несквозных — с одной. Долото по ширине должно соответствовать ширине гнезда. На размеченную линию его устанавливают фаской, обращенной внутрь и легким ударом молотка или киянки углубляют в древесину. Затем долото переставляют внутрь гнезда и вновь ударяют молотком; покачивая долотом, вынимают кусок древесины. После этого операция повторяется. При долблении сквозных гнезд вначале выбирают древесину с одной стороны, а затем с другой.

При выдалбливании паза или гнезда долото сначала направляют перпендикулярно волокнам, а затем по направлению волокон, скалывая древесину слой за слоем.

Не нужно забывать, что опора, на которой лежит заготовка, должна быть устойчивой и не пружинить при ударах. Древесину скалывают слой за слоем.

Долото необходимо держать, плотно обхватив рукоятку всей кистью руки. Узкие и глубокие пазы и гнезда выполняют стамеской. Пустотелым долотом выдалбливают пазы и гнезда круглой и овальной формы, а также закругляют ребра изделий. Стенки гнезда необходимо тщательно зачистить, чтобы плоскости получались ровными. В противном случае шип будет прилегать к стенке гнезда не по всей плоскости, и добиться прочного и плотного соединения будет трудно.

Изготовление шипов. Круглые шипы (или «шканты») изготавливаются методом точения на токарном станке.

Для изготовления прямоугольных шипов делают разметку. Затем ножовкой делают зарез по линии, соответствующей высоте шипа с одной и с другой стороны, оставив в средней части незарезанный участок, соответствующий толщине шипа. Затем острым топором или стамеской скалывают часть древесины, ограниченную запилом.

В торцевых частях шипа делают зарезы с обеих сторон, оставив часть древесины, соответствующую ширине шипа. Зарезанные части скалывают. После этого стороны шипа зачищают острой стамеской, выравнивая плоскости и подгоняя его геометрические размеры.

У шипов типа «ласточкин хвост» торцевые части так же спиливают ножовкой, под углом, соответствующим углу паза.

Изготовление пазов. При соединении проступи и подступенка методом «в паз» в проступи делается разметка в виде двух параллельных линий, соответствующих краям паза. Вдоль этих линий выполняется зарез (лучше всего дисковой пилой) на глубину паза. Затем стамеской выбирается древесина из паза. Выступ в подступенке выполняется по методике изготовления шипа на всю ширину подступенка.

Раздел XX

РЕМОНТ ЛЕСТНИЦ

В процессе эксплуатации лестницы может возникнуть необходимость проведения ее ремонта. Многие ремонтные работы посильны домашнему мастеру и не требуют капитальных затрат.

Целью этого раздела является ознакомление читателя с характером и объемом ремонта, а также теми трудностями, которые могут возникнуть в процессе этой работы.

В первую очередь необходимо выяснить причину неисправности лестницы. Например, если лестница провисла, то это не всегда говорит о том, что неисправна сама лестница. Провисание лестницы может возникнуть в результате прогибания пола под опорной стойкой перил в начале марша или на лестничной площадке, которая плохо укреплена и поэтому происходит расшатывание соединений деталей лестницы.

В этом случае, прежде чем приступать к ремонту соединений лестницы, в первую очередь необходимо устранить причину, вызвавшую это расшатывание.

При выравнивании пола или укреплении лестничной площадки можно устранить и неисправности лестницы. Пол можно выровнять при помощи домкратных стоек, установленных под потолком нижнего этажа.

Если пол расшатался или просел на первом этаже, то поднятие его необходимо осуществлять при помощи системы рычагов или блоков. Решение о способе поднятия пола нужно принимать в соответствии с местными условиями и характером неисправности. Бывают случаи, когда лестничный марш был плохо изготовлен или повреждения его настолько серьезны, что ремонт такого марша составит серьезную проблему. При таких серьезных повреждениях может быть целесообразнее полностью заменить лестничный марш, чем его ремонтировать. Однако на практике такие проблемы встречаются очень редко. Чаще всего возникают неисправности, которые легко устранить — скрип, сломанные детали, расшатанная балясина перил или изношенные проступи ступеней. Такие неисправности могут быть устранены собственными силами. Для того, чтобы принять правильное решение о способах устранения неисправностей, надо изучить конструкцию лестницы и характер сопряжения деталей между собой.

Лестницы, установленные в подвалах, на улице или ведущие на чердачное помещение, чаще всего имеют простую конструкцию, и ремонтные работы, проводимые на таких лестницах, не требуют особой квалификации.

В жилых помещениях чаще всего применяются три типа лестниц: на косоурах, на тетивах и винтовые.

Конструктивные особенности таких лестниц уже приводились в этой книге, поэтому нет необходимости на них останавливаться.

При ремонте следует помнить, что попадание на деревянную поверхность клея может испортить внешний вид лестницы. Чтобы избежать этой неприятности, клей необходимо сразу удалять влажной тканью, а после высыхания зачистить шкуркой.

Рассмотрим способы устранения некоторых видов неисправностей лестницы.

Очень часто в старых лестницах возникает скрип. Причиной скрипа является возникновение трения проступей о другие части лестницы. Чаще всего трение указывает на то, что какая-то часть проступи неплотно прикреплена к

косоуру, промежуточной балке или подступенку. Причиной может быть усыхание или коробление этих деталей.

Если проступь неплотно прилегает, то при нажатии на нее ногой она прогибается, а затем, после снятия нагрузки, возвращается на свое место.

Для уничтожения скрипа существует два способа. Первый заключается в том, что ступень прижимают вниз с помощью гвоздей или шурупов, либо ступень подклинивается тонким клином. Первый метод можно использо-

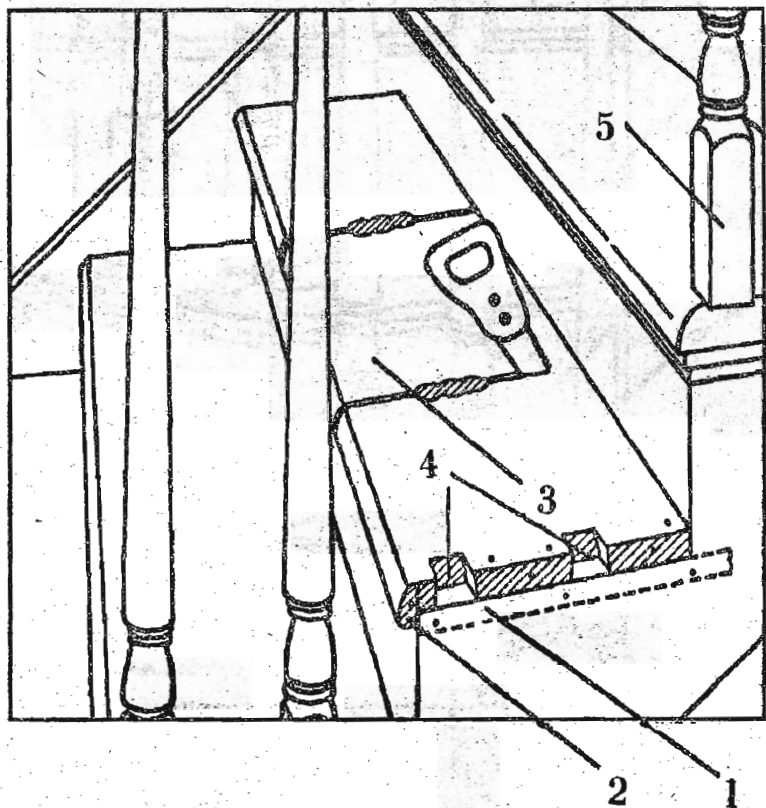


Рис. 90. Замена проступи.

1 — снятый боковой валик; 2 — передний пояс; 3 — вырезаемый участок проступи; 4 — пазы для стоек перил; 5 — стойки перил.

вать в случае, если прогиб незначителен. В противном случае лучше всего устанавливать клин.

Обнаруживают причину скрипа лучше всего два человека: один проходит по лестнице, тем самым вызывая ее деформацию, а другой проводит визуальное наблюдение и обозначает место и величину смещения конкретной детали лестницы. Обнаружить прогиб или искривление можно еще и при помощи линейки. Такой метод устранения

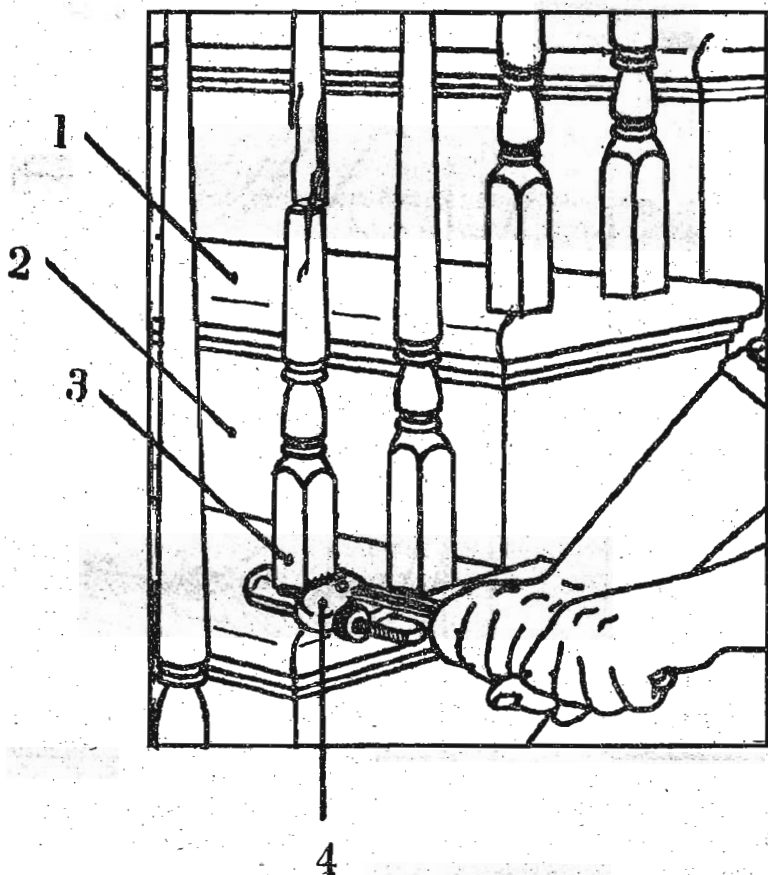


Рис. 91. Замена стойки перил.

1 — проступь; 2 — подступенок; 3 — стойка перил; 4 — разводной ключ.

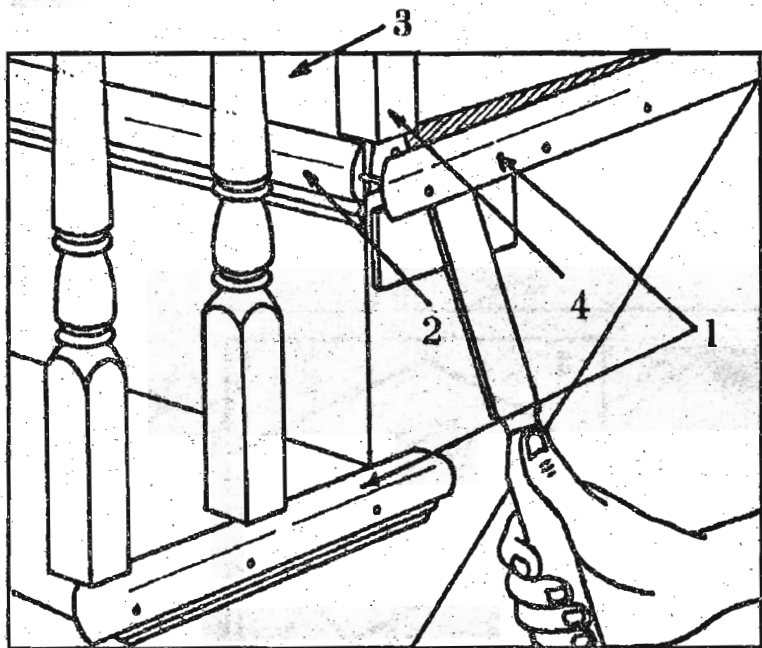


Рис. 92. Подготовка проступи к ремонту.

1 — декоративный боковой валик; 2 — передний поясок; 3 — проступь; 4 — стойка перил.

скрипов применяется в тех случаях, если лестница снизу подшита и доступ к ступеням снизу затруднен.

Если существует доступ к ступеням снизу, то лучше всего проводить такой ремонт методом установки бруска треугольной формы с гранями 30×30 мм на клею с последующим прижиманием гвоздями, как изображено на рисунке 94. Для этого треугольник намазывается клеем ПВА по коротким сторонам, прижимается в угол между проступью и подступенком и прибивается двумя гвоздями к обеим деталям. Если на лестнице уже стоят такие бруски, их желательно удалить и поставить новые.

В тех случаях, если на ступенях произошли обломы или сколы кромок, их можно отремонтировать. Прежде всего с помощью стамески или рапили удаляются обломки

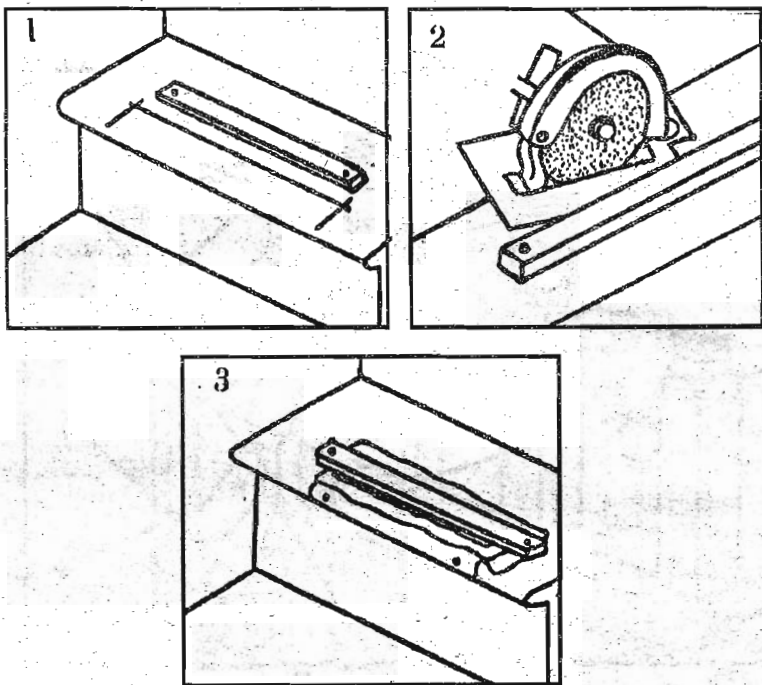


Рис. 93. Ремонт ступени с помощью деревянной планки.

1 — разметка заготовки по месту облома ступени; 2 — зачистка облома наждачным кругом; 3 — фиксация планки клеем и гвоздями.

древесины с кромки ступени. Небольшие повреждения просто зашлифовываются крупнозернистой шкуркой. Если скол значителен, его можно отремонтировать, прибив прямую деревянную планку к кромке ступени (рис. 93). Затем наносится замазка на основе натуральной или синтетической смолы и разравнивается.

После высыхания шпатлевки ее шлифуют и покрывают лаком, морилкой или другим покрытием в зависимости от цвета ступени. В процессе эксплуатации лестницы в деревянных деталях могут образоваться трещины или возникнуть выпадение сучков.

Такие дефекты можно устранить вклеиванием однородной древесины в поврежденное место.

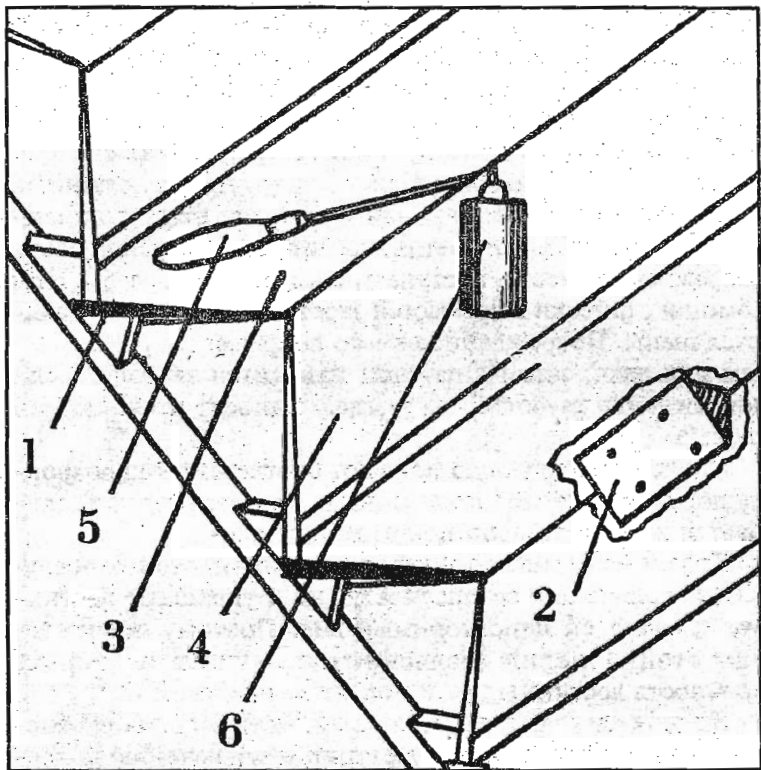


Рис. 94. Ремонт лестницы (вид снизу).

1 — клин-распорка между проступью подступенком; 2 — брусочек треугольной формы на клею и гвоздях; 3 — проступь; 4 — подступенок; 5 — узкая стамеска; 6 — столярный клей.

Так, при выпадании сучка, это место высверливается и в образовавшееся отверстие вставляется деревянная пробка соответствующего диаметра и расположения рисунка текстуры. Пробку можно выточить на токарном станке или вырезать лобзиком с последующей обработкой нужного диаметра на шлифовальном круге. Для заделки трещин используют также вставки из древесины, которые закрываются на клею в предварительно прочищенную и выровненную ножом щель.

После установки пробки или вставки место повреждения тщательно зачищается и обрабатывается покрытием, соответствующим покрытию всей лестницы. Мелкие трещины могут быть заделаны замазкой. Если трещина появилась на несущей конструкции, то ее лучше заменить.

По соображениям безопасности поручни на лестницах не должны иметь трещин или обломков. Если отломанный кусок нельзя приклеить, то, чтобы отремонтировать поврежденное место, поступают следующим образом. При помощи стамески вырезаются заостренные края и удаляются щепы. Поврежденное место покрывается разбавителем для лака, затем шпателем наносится замазка. Если повреждение глубокое, то замазку наносят несколькими слоями.

После этого вручную придают соответствующую форму поручню и после застывания место повреждения шлифуется и окончательно покрывается лаком.

Красивые перила с тонкими фигурными стойками служат не только для безопасности, но и украшают лестницу, придают ей неповторимый вид. Поэтому повреждения стойки перил (балясины) нарушают не только прочность лестницы, но и портят ее внешний вид.

В таких случаях требуется полная или частичная замена балясин. Прежде чем приступать к извлечению поврежденных стоек, необходимо заготовить новые стойки той же формы и размеров, что и существующие. После этого приступают к их замене.

Для того, чтобы извлечь стойку из балюстрады, ее вначале ножовкой распиливают пополам, а затем удаляют верхнюю и нижнюю части стоек. Для этого их надо резко повернуть, чтобы разрушить клеевое соединение. Лучше всего это сделать при помощи трубного ключа, как показано на рисунке 91.

Если клеевое соединение разрушить невозможно, его спиливают заподлицо с проступью, предварительно накрыв кусочком картона, чтобы защитить проступь от повреждения зубьями ножовки. Дрелью сверлится отверстие для установки штифта новой стойки.

Затем, отмерив расстояние от верхнего края отверстия в поручне до проступи, добавив к этому расстоянию

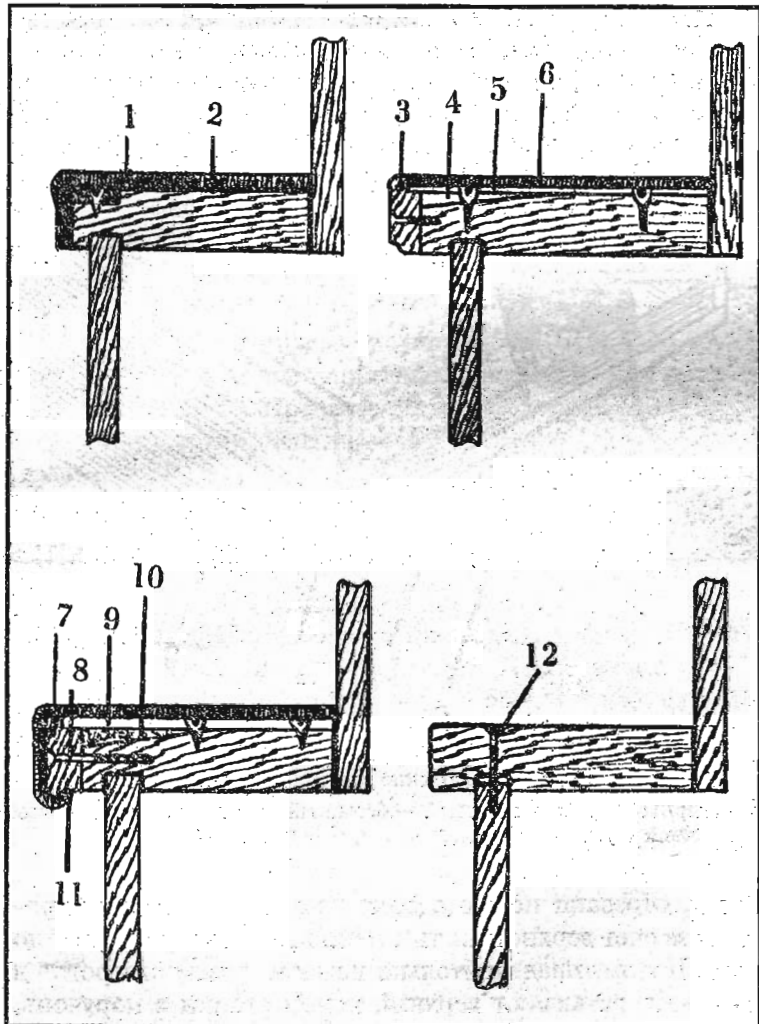


Рис. 90. Ремонт проступи.

1 — прикрепление защитных стальных уголков; 2 — укладка на клею коврового покрытия; 3 — крепление защитного деревянного профиля; 4 — шпатлевка изношенных ступеней; 5 — укрепление шурупами упорных пластин; 6 — укладка паркета на мастике; 7 — подготовка деревянного профиля; 8 — крепление шурупами деревянного профиля, приклейка коврового покрытия; 9 — отрезка упорной плиты; 10 — шпатлевка изношенных мест; 11 — крепление коврового покрытия к профилю; 12 — ввинчивание дополнительного длинного шурупа.

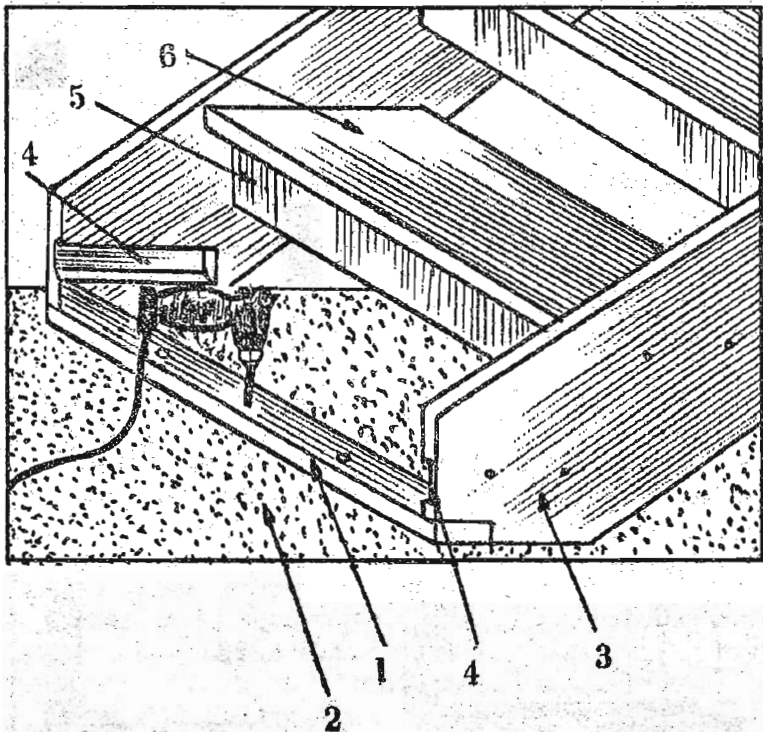


Рис. 96. Крепление опорного бруска.

1 — опорный брусок лестницы; 2 — бетонный пол; 3 — тетива; 4 — пазы для нижней ступени; 5 — подступенок; 6 — проступь.

12 мм, отрезают новую стойку (укорочение стойки проводят за счет верхней части). Шип стойки укорачивают до 5 мм. Потом, предварительно намазав клеем отверстие в проступи, вставляют верхний конец стойки в поручень, приподняв поручень приблизительно на 6 мм.

Если поручень не поднимается, то надо срезать под углом его верхний конец. Если балясины сопряжены с проступями шиповым соединением, то для их удаления необходимо снять боковой накладной валик с бокового торца ступени при помощи стамески (рис. 92).

После замены балясины валик устанавливается на место.

В процессе эксплуатации лестницы возникает необходимость замены проступи. Замена осуществляется так: снимается старая проступь, для чего удаляются промежуточные балясины, боковой поясok и накладной боковой валик, соприкасающийся с проступью. Дрелью просверливают отверстия в проступи, как показано на рисунке 90 и производится распил подступенка. Затем по частям при помощи долота удаляют проступь, обратив особое внимание на места скрепления проступи, где есть гвозди или шурупы.

Если имеет место простое истирание проступи, то осуществляется наложение защитных покрытий, как показано на рисунке 95. Предварительно подобрав материал для новой проступи, делают новую в соответствии с размерами старой.

Если в проступи и в подступенке применялись соединения «в четверть» или «в шпунт», то эти особенности необходимо учесть при изготовлении новой проступи. Новую проступь устанавливают на косоуры, предварительно промазав места соединения клеем и скрепив это соединение гвоздями или шурупами. После этого устанавливают на место стойки перил, боковой накладной валик и пояски.

Пользоваться лестницей можно только после высыхания клея. Если существует доступ к лестнице снизу, то проступь скрепляется угловыми брусками по методике, показанной на рисунке.

В случае, если требуется замена перил, надо обратиться к главе «Перила лестниц». Методика та же.

Если расшаталось старое крепление опорного бруска лестницы, его новое закрепление осуществляется так, как указано на рисунке 96.



В НАСТОЯЩЕМ СБОРНИКЕ В ДОСТУПНОЙ ФОРМЕ ИЗЛОЖЕНЫ РАЗЛИЧНЫЕ ВАРИАНТЫ ВОЗВЕДЕНИЯ ЛЕСТНИЦ. ДАНЫ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕСТНИЦ НА ТЕТИВАХ, НА КОСОУРАХ, ВИНТОВЫХ, СКЛАДНЫХ, РАЗДВИЖНЫХ, ПРИСТАВНЫХ ЛЕСТНИЦ РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ. УДЕЛЕНО ВНИМАНИЕ ВОПРОСАМ ПОДБОРА МАТЕРИАЛОВ, ИХ ОБРАБОТКЕ И ОТДЕЛКЕ.